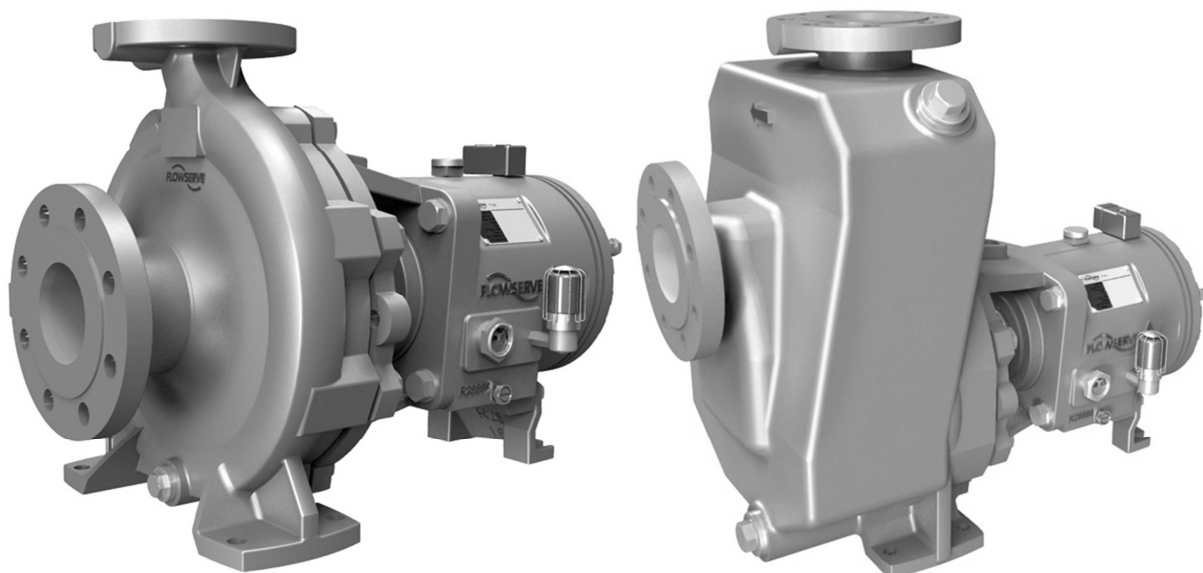
MANUALE D'USO

Pompa Durco® Mark3™ ISO con supporto

Pompe per prodotti chimici. Versione standard su piedini con supporto cuscinetti in due pezzi, con piedi in mezzeria e autoadescanti unificate

Installazione
Funzionamento
Manutenzione

PCN= 26999938 06-12 (I). Istruzioni originali.

Leggere il presente manuale d'uso prima di installare, azionare, usare ed eseguire interventi di manutenzione su questa apparecchiatura.

Experience In Motion

SOMMARIO

INDICE ANALITICO

1 INTRODUZIONE E SICUREZZA

1.1 Generalità

⚠ ***Queste istruzioni devono essere sempre custodite vicino al luogo dove opera la pompa o direttamente con la pompa.***

I prodotti Flowserve sono progettati, sviluppati e prodotti con tecnologie di alto livello in impianti ultramoderni. L'apparecchiatura viene prodotta con grande cura ed impegno secondo un costante controllo della qualità, avvalendosi di tecniche sofisticate in termini di qualità, e requisiti di sicurezza.

Flowserve pone il massimo impegno nel continuo miglioramento della qualità e nella disponibilità per fornire ulteriori informazioni relative all'installazione e al funzionamento dei suoi prodotti o per i suoi servizi di assistenza tecnica, riparazione e diagnostica.

Queste istruzioni hanno lo scopo di facilitare la familiarizzazione con il prodotto e il suo uso consentito. Le istruzioni possono non aver tenuto in considerazione regolamenti locali; occorre assicurare che tali regolamenti siano osservati da tutti, inclusi coloro che hanno il compito di installare il prodotto. Occorre coordinare sempre l'attività di riparazione con il personale dell'impianto, e seguire tutte le prescrizioni di sicurezza dell'impianto, le leggi e i regolamenti di prevenzione e sicurezza applicabili.

⚠ ***Queste istruzioni devono essere lette prima di installare, azionare, utilizzare ed eseguire interventi di manutenzione sul macchinario in qualsiasi regione del mondo. Il macchinario non deve essere messo in servizio finché tutte le condizioni relative alle prescrizioni di sicurezza siano state soddisfatte. La mancata osservanza e applicazione delle presenti istruzioni è considerata uso improprio. Infortuni al personale, danni ai prodotti, ritardi o guasti dovuti a uso improprio non sono coperti dalla garanzia Flowserve.***

1.2 Marcatura CE e certificazioni

Per legge i macchinari e le apparecchiature messi in servizio in alcune aree geografiche internazionali devono essere conformi alle direttive vigenti sulla marcatura CE attinenti ai macchinari e, laddove applicabili, alle direttive sulla bassa tensione , sulla compatibilità elettromagnetica (EMC), su apparecchiature in pressione (PED) e su apparecchiature destinate all'impiego in atmosfere potenzialmente esplosive (ATEX).

Laddove applicabile, le direttive e le certificazioni, ricoprono aspetti importanti di sicurezza relativamente a macchinari ed apparecchiature e rappresentano la fornitura soddisfacente di documenti tecnici ed istruzioni di sicurezza. Laddove applicabile questo documento comprende informazioni relative a tali direttive e certificazioni.

Per confermare l'applicabilità delle certificazioni e se il prodotto è soggetto alla marcatura CE, verificare le marcature presenti sulla targhetta identificativa e sulla Certificazione. (Consultare la sezione 9, *Certificazione*).

1.3 Clausola liberatoria

Le informazioni contenute in questo Manuale d'uso sono ritenute complete ed affidabili. Tuttavia, a dispetto di tutti gli sforzi di Flowserve Corporation per fornire istruzioni complete, va sempre applicata una buona pratica di ingegneria e di sicurezza.

Flowserve produce prodotti conformemente agli altissimi standard internazionali per la gestione della qualità come certificato e verificato da organizzazioni esterne di Garanzia della Qualità. Parti ed accessori originali sono stati progettati, provati ed incorporati nei prodotti per favorire la garanzia della continua qualità del prodotto e delle prestazioni in uso. Dato che Flowserve non può provare parti ed accessori forniti da terzi, l'inserimento improprio di tali parti ed accessori può avere effetti negativi sulle prestazioni e sulla sicurezza dei prodotti. La mancata selezione, installazione appropriata o l'utilizzo non autorizzato di parti ed accessori Flowserve verrà considerato come uso improprio. Danni o guasti provocati da uso improprio non sono coperti dalla garanzia Flowserve. Inoltre, eventuali modifiche dei prodotti Flowserve o la rimozione di componenti originali può compromettere la sicurezza di questi prodotti nel loro uso.

1.4 Copyright

1.5 Condizioni d'impiego

Il presente prodotto è stato selezionato per soddisfare le specifiche dell'ordine d'acquisto. La conferma di tali condizioni è stata inviata separatamente al Cliente. Una copia deve essere conservata insieme a questo manuale.

Non far funzionare il prodotto oltre i parametri specificati per l'applicazione. In caso di dubbi relativi all'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista, contattare Flowserve per chiedere consigli, citando il numero di serie.

Qualora le condizioni di esercizio specificate sull'ordine d'acquisto dovessero cambiare (ad esempio, la tipologia di liquido pompato, la temperatura o l'impiego), l'utilizzatore deve richiedere il consenso scritto di Flowserve prima dell'avvio.

1.6 Sicurezza

1.6.1 Sommario della marcatura di sicurezza

Questo manuale d'uso include specifiche indicazioni di sicurezzaladdove la mancata osservanza delle istruzioni provocherebbe pericoli. Di seguito sono descritte le specifiche indicazioni di sicurezza.

PERICOLO Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza per le parti elettriche, laddove la mancata osservanza comporterà un forte rischio relativamente alla sicurezza delle persone o morte.

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza, laddove la mancata osservanza comprometterebbe la sicurezza delle persone e potrebbe causare morte.

Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza "per liquidi pericolosi e tossici", laddove la mancata osservanza comprometterebbe la sicurezza delle persone e potrebbe causare morte.

ATTENZIONE Questo simbolo indica le istruzioni di sicurezza, laddove la mancata osservanza comporterebbe un certo rischio per il funzionamento in sicurezza e per la sicurezza delle persone e provocherebbe danni all'apparecchiatura o alla proprietà.

Questo simbolo indica la marcatura di atmosfera esplosiva in accordo a ATEX. È usato nelle istruzioni di sicurezza dove la sua inosservanza nell'area pericolosa potrebbe causare rischio di esplosione.

Questo simbolo è usato nelle istruzioni riguardanti la sicurezza per segnalare di non strofinare le superfici non metalliche con panni asciutti; assicurarsi che il panno sia umido. È usato nelle istruzioni di sicurezza dove la sua inosservanza nell'area pericolosa potrebbe causare rischio di esplosione.

Nota: Questo segno non è un simbolo di sicurezza, anche se indica istruzioni importanti nel processo di assemblaggio.

1.6.2 Qualifica ed addestramento del personale

Tutto il personale coinvolto nelle attività di funzionamento, installazione, ispezione e manutenzione dell'unità deve possedere una qualifica idonea allo svolgimento dell'attività interessata. Se il personale in questione non possiede ancora la necessaria conoscenza e capacità, si deve provvedere ad una formazione appropriata. Laddove necessario, l'operatore può chiedere al produttore/fornitore di provvedere alla formazione pertinente.

Organizzare sempre l'attività di riparazione considerando l'attività, la salute e la sicurezza del personale, e soddisfare tutti i requisiti di sicurezza dell'impianto attenendosi alle normative e leggi vigenti in materia di sicurezza e salute.

1.6.3 Precauzioni di sicurezza

Segue un riepilogo delle condizioni ed azioni per evitare lesioni al personale e danni all'ambiente e al macchinario. Per i prodotti utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva, è altresì valida la sezione 1.6.4.

PERICOLO NON ESEGUIRE MAI INTERVENTI DI MANUTENZIONE MENTRE L'UNITÀ È ANCORA COLLEGATA ALL'ALIMENTAZIONE

LE PROTEZIONI NON DEVONO ESSERE RIMOSSE MENTRE LA POMPA È IN FUNZIONE

SVUOTARE LA POMPA E ISOLARE LA RETE DI TUBAZIONI PRIMA DI SMONTARE L'UNITÀ
Quando i liquidi da pompare sono pericolosi, è necessario adottare precauzioni di sicurezza appropriate.

FLUOROELASTOMERI (se montati)
Quando una pompa è stata sottoposta a temperature superiori a 250 °C (482 °F) avverrà una parziale decomposizione dei fluoroelastomeri (ad esempio, il viton). In tal caso, i fluoroelastomeri diventano estremamente pericolosi ed è necessario evitare qualsiasi contatto con la cute.

MANEGGIAMENTO DEI COMPONENTI
Molte parti di precisione dispongono di angoli taglienti, pertanto è necessario indossare appositi guanti ed attrezzature di sicurezza durante la manipolazione. Per sollevare pezzi il cui peso è superiore a 25 kg (55 lb), usare una gru idonea per il peso e in accordo conformemente alle normative locali vigenti attuali norme locali.

MAI APPLICARE CALORE PER RIMUOVERE LA GIRANTE
Il lubrificante o il vapore intrappolato potrebbe provocare un'esplosione.

TENSIONE DI ORIGINE TERMICA
È possibile che i repentini cambiamenti di temperatura del liquido all'interno della pompa provochino tensione di origine termica, la quale è in grado di danneggiare o rompere i componenti e va evitata.

PARTI CALDE (e fredde)
Se componenti caldi o ghiacciati oppure sistemi ausiliari di riscaldamento possono rappresentare un pericolo per gli operatori e le persone che accedono all'area attigua, sono necessari dei provvedimenti per evitare il contatto accidentale. Se la protezione totale non fosse possibile, si deve limitare l'accesso alla macchina solo al personale addetto alla manutenzione, con chiari avvertimenti visivi e segnaletica a coloro che accedono all'area attigua. Nota: i supporti cuscinetti non devono essere isolati e può darsi che i motori e cuscinetti siano caldi.

Se la temperatura è superiore a 80 ºC (175 ºF) o inferiore a -5 ºC (23 ºF) in una zona limitata, oppure se supera i limiti imposti dalle norme locali, sono necessari i provvedimenti sopradescritti.

 LIQUIDI PERICOLOSI
Se la pompa tratta liquidi pericolosi, prestare attenzione per evitare l'esposizione al liquido con la collocazione appropriata della pompa, limitando l'accesso del personale e formando adeguatamente gli operatori.
Se il liquido è infiammabile e/o esplosivo, si devono applicare severe procedure di sicurezza.

Non utilizzare tenute a baderna in caso di pompaggio di liquidi pericolosi.

ATTENZIONE EVITARE DI SOVRACCARICARE LE TUBAZIONI ESTERNE
Non utilizzare la pompa come supporto per le tubazioni. Non montare giunti a espansione, a meno che non sia consentito da Flowserve per iscritto, qualora la loro forza agisca sulla flangia della pompa, a causa della pressione interna.

ATTENZIONE NON AZIONARE MAI LA POMPA IN ASSENZA DI ACQUA

ATTENZIONE ASSICURARE LA CORRETTA LUBRIFICAZIONE
(Consultare la sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento*).

ATTENZIONE CONTROLLARE LA DIREZIONE DI ROTAZIONE SOLO CON IL GIUNTO/I PERNI RIMOSSI
L'avviamento nella direzione di rotazione inversa danneggerà la pompa.

ATTENZIONE AVVIARE LA POMPA CON LA VALVOLA DI EMISSIONE PARZIALMENTE APERTA
(Se non diversamente indicato in un punto specifico nel Manuale d'uso).
Questo è consigliato al fine di ridurre al minimo il rischio di sovraccarico e danneggiamento del motore della pompa a causa di una portata massima o nulla. Le pompe sono avviabili con la valvola completamente aperta solo negli impianti in cui non può verificarsi tale situazione. La valvola di controllo in mandata della pompa può necessitare di una regolazione per raggiungere le condizioni di esercizio successive al processo di avvio. (Consultare la sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento).*

ATTENZIONE QUANDO LA POMPA È IN FUNZIONE, LE VALVOLE IN ASPIRAZIONE DEVONO ESSERE TOTALMENTE APERTE
Il continuo funzionamento della pompa con portata nulla o inferiore al valore minimo consigliato danneggerà la pompa e la tenuta.

ATTENZIONE NON AZIONARE LA POMPA IN CONDIZIONI DI PORTATA INSOLITAMENTE ELEVATA O BASSA
Il funzionamento in condizioni di portata superiore al normale o senza una contropressione sulla pompa potrebbe provocare sovraccarico del motore e cavitazione. Le portate basse potrebbero provocare riduzione della durata della pompa o dei cuscinetti, surriscaldamento della pompa, instabilità e cavitazione/vibrazione.

1.6.4 Prodotti usati in atmosfere potenzialmente esplosive

 Sono necessarie precauzioni per:

- evitare temperature eccessive
- prevenire la formazione di misure esplosive
- prevenire la generazione di scintille
- prevenire perdite
- fare opportune manutenzioni alla pompa per evitare pericoli

Le seguenti istruzioni per pompe e unità di pompaggio quando installate in atmosfere potenzialmente esplosive devono essere osservate per assicurare protezione da esplosioni. Ai fini della conformità ATEX, sia il macchinario elettrico sia quello non elettrico devono soddisfare il rispetto dei requisiti della Direttiva Europea 94/9/EC. Attenersi sempre ai requisiti giuridici regionali per il funzionamento in atmosfera esplosiva, ad esempio per gli articoli elettrici Ex al di fuori dell'Unione Europea EU possono essere richieste certificazioni diverse dall'ATEX – ad es., IECEx, UL.

1.6.4.1 Scopo della conformità

Usare il macchinario solo nella zona per cui è specificato. Verificare sempre che il motore, l'insieme del giunto di trascinamento, la tenuta e la pompa siano adeguatamente progettati e/o certificati per la classificazione della specifica atmosfera in cui è prevista la loro installazione.

Nel caso in cui Flowserve avesse fornito soltanto la pompa ad asse nudo, la marcatura Ex si applicherebbe esclusivamente alla pompa. Chi ha assunto la responsabilità di assemblare il gruppo di pompaggio ATEX selezionerà il giunto, il motore e qualsiasi altro componente necessario con il relativo certificato CE/Dichiarazione di Conformità che attesti la sua adeguatezza per l'area in cui è prevista l'installazione.

L'adozione di un variatore di frequenza (VFD)) può causare un riscaldamento addizionale del motore. Per pompe provviste di motore con variatore di frequenza (VDF), la certificazione ATEX del motore deve comprendere anche il caso in cui l'alimentazione elettrica dello stesso avvenga mediante un variatore di frequenza (VDF). Questo requisito addizionale deve essere applicato anche se il variatore di frequenza è posto in area sicura.

1.6.4.2 Marcatura

Di seguito è riportato un esempio di marcatura ATEX per l'apparecchiatura. La classificazione effettiva della pompa sarà riportata sulla targhetta dati.

Massima temperatura superficiale (classe di temperatura) (vedere la sezione 1.6.4.3).

1.6.4.3 Evitare le eccessive temperature superficiali

ASSICURARE CHE LA CLASSE DI TEMPERATURA SIA ADATTA PER LA ZONA A RISCHIO

Le pompe hanno una classe di temperature come indicato sulla targhetta dati ATEX Ex. Le classi hanno come riferimento una temperatura ambiente massima di 40 °C (104 ºF); per temperature superiori, contattare direttamente Flowserve.

La temperatura superficiale della pompa è influenzata dalla temperatura del liquido pompato. La temperatura massima del liquido ammissibile dipende dalla classe di temperatura ATEX e non deve eccedere i valori riportati nella tabella sottostante.

Massima temperatura del liquido consentita per le pompe

Classe di temperatura ai sensi della norma EN13463-1	Temperatura superficiale massima ammissibile	Temperatura limite del liquido pompato
T6	85 °C (185 °F)	Contattare Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Contattare Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

Massima temperatura del liquido consentita per le pompe con corpo autoadescante

Classe di temperatura ai sensi della norma EN 13463-1	Temperatura superficiale massima ammissibile	Temperatura limite del liquido pompato
T6	85 °C (185 °F)	Contattare Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Contattare Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	110 °C (230 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	175 °C (347 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	270 °C (518 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	350 °C (662 °F) *

* Nella tabella si prende in considerazione solo la classe di temperature ATEX. Il design o il materiale della pompa, nonché il design o il materiale dei componenti, possono limitare ulteriormente la temperatura massima di esercizio del liquido.

L'aumento della temperatura alle tenute, ai cuscinetti e dovuto al minimo flusso permesso è tenuto in considerazione nella valutazione della temperatura stessa.

L'operatore deve assicurarsi che non venga superata la temperatura massima specificata del liquido.

La classe di temperatura "Tx" sarà utilizzata qualora la temperatura del liquido vari oppure qualora sia richiesto che la pompa possa essere impiegata in diverse atmosfere potenzialmente esplosive. In questo caso l'utente ha la responsabilità di verificare e assicurare che la temperatura superficiale della pompa non ecceda i limiti imposti dalla classe di temperatura specifica della zona in cui è installata.

Evitare sovraccarichi meccanici, idraulici o elettrici adottando interruttori di sovraccarico sul motore o un monitoraggio della potenza; si deve anche provvedere all'adozione di procedure di monitoraggio delle vibrazioni.

In ambienti sporchi o polverosi, deve essere effettuato un controllo sistematico e lo sporco deve essere rimosso dalle zone circostanti passaggi stretti, reggispinta e motori.

Quando c'è il rischio che la pompa sia avviata in presenza di una valvola chiusa generando così alte temperature del liquido e alte temperature superficiali è raccomandato che gli utilizzatori adottino un sistema di controllo della temperatura superficiale.

Pompe con filettatura solo sulle giranti

Non tentare di controllare il senso di rotazione con il giunto o i perni montati a causa del rischio di contatto tra i componenti rotanti e quelli fissi.

Pompe solo con giranti con trascinamento a mezzo chiavetta

Se durante l'installazione è presente un'atmosfera esplosiva, non tentare di controllare il senso di rotazione avviando la pompa non piena. Anche un tempo di funzionamento breve può determinare una temperatura elevata generata dal contatto tra i componenti rotanti e quelli fissi.

Altri requisiti solo per le pompe con corpo autoadescante

Quando il funzionamento del sistema non garantisce il controllo dell'adescamento, così come descritto nel presente Manuale d'uso, e la temperatura massima di superficie della Classe T può essere superata, è necessario installare un sistema di controllo della temperatura superficiale.

1.6.4.4 Prevenire il formarsi di miscele esplosive

ASSICURARSI CHE LA POMPA SIA CORRETTAMENTE RIEMPITA E SFIATATA E NON FUNZIONI A SECCO

Assicurarsi che la pompa e le condotte di aspirazione e mandata siano totalmente riempite con il liquido durante tutto il periodo di funzionamento, in modo che si eviti il formarsi di miscele esplosive.

Inoltre, bisogna assicurarsi che le camere a tenuta, i sistemi di tenuta ausiliari sugli alberi e ogni sistema di raffreddamento o riscaldamento siano propriamente riempiti.

Se l'operatività del sistema non può evitare l'insorgere di queste condizioni, si raccomanda di utilizzare un appropriato sistema di protezione da funzionamento a secco (ad esempio controllo del liquido o monitoraggio della potenza).

Per evitare potenziali pericoli indotti da emissioni dovute a fughe di vapore o di gas verso l'atmosfera la zona circostante deve essere ventilata.

1.6.4.5 Prevenire scintille

Per prevenire potenziali pericoli da contatti meccanici, il coprigiunto deve essere anti-scintilla.

Per prevenire potenziali pericoli da casuali correnti indotte che generino una scintilla, bisogna garantire la messa a terra del basamento.

Evitare il carico elettrostatico: non strofinare superfici non metalliche con vestiti asciutti; assicurarsi che il vestito sia scarico da energia elettrostatica.

Ai fini della conformità ATEX, l'accoppiamento deve essere selezionato secondo la norma 94/9/EC e deve essere mantenuto il corretto allineamento.

Richieste aggiuntive per pompe metalliche con basamenti non metallici

Quando i componenti metallici sono assemblati a basamenti non-metallici, questi devono essere individualmente muniti di messa a terra.

1.6.4.6 Prevenire le perdite

La pompa deve essere usata solo per pompare liquidi per i quali possiede la corretta resistenza alla corrosione.

Evitare ristagni di liquido nella pompa e nelle relative tubazioni associate a seguito della chiusura delle valvole di aspirazione e mandata, l'inosservanza può causare l'insorgere di pericolose sovrappressioni se il liquido è riscaldato. Questo può accadere sia a pompa ferma che in funzione.

Lo scoppio dovuto al congelamento del liquido deve essere evitato drenando o proteggendo la pompa e i sistemi ausiliari.

Dove c'è un potenziale pericolo di perdita del fluido barriera o flusso esterno, il fluido deve essere monitorato.

Se la fuoriuscita di liquido in atmosfera è ritenuta un pericolo, si consiglia di installare un sistema di rilevamento.

1.6.4.7 Manutenzione per evitare rischi

È RICHIESTA UNA CORRETTA MANUTENZIONE PER EVITARE POTENZIALI PERICOLI CHE GENERINO RISCHI DI ESPLOSIONE

La responsabilità della conformità con le istruzioni di manutenzione è a cura dell'utilizzatore.

Per evitare potenziali pericoli di esplosione durante la manutenzione, gli attrezzi, la pulizia e le vernici usate non devono dare atto a scintille o creare condizioni avverse all'ambiente. Dove esiste un rischio indotto da questi attrezzi o materiali, la manutenzione deve essere eseguita in un'area sicura.

Si raccomanda di utilizzare un programma di manutenzione. (Consultare la sezione 6, *Manutenzione).*

1.7 Targhetta delle specifiche ed etichette di avvertimento

1.7.1 Targhetta

Per ulteriori informazioni sulla targhetta delle specifiche, consultare la *Dichiarazione di conformità* o la documentazione a parte in dotazione con questo manuale d'uso.

1.7.2 Etichette di avvertimento

J218JZ269

ASEGURENSE DE QUE EL GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEMENTE ATORNILLADO A SU BASTIDOR. COMPRUEBEN LA ALINEACION DEL ACOPLAMIENTO ANTES Y DESPUES DE FIJAR EL BASTIDOR A LA FUNDACION Y DE ATORNILLAR LAS TUBERIAS DE CONEXION. CONSULTEN LAS TOLERANCIAS DE ALINEACION EN EL MANUAL DE INSTRUCCIONES.

ASSICURARSI CHE IL MACCHINARIO ABBIA UNA FONDAZIONE SOLIDA E CHE I SEMIGIUNTI SIANO CORRETTAMENTE ALLINEATI PRIMA E DOPO IL FISSAGGIO DEL BASAMENTO ALLA FONDAZIONE E IL COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI ALLA POMPA, RIFERIRSI AL MANUALE PER LE TOLLERANZE AMMISSIBILI.

VERIFICAR QUE O GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEMENTE APARAFUSADO AO BASTIDOR. COMPROBAR O ALINHAMENTO DO ACOPULAMENTO ANTES E DEPOIS DE FIXAR O BASTIDOR AO BASE DE SUPORTE E AS TUBERIAS DE LIGAÇÂO CONSULTAR AS TOLERÂNÇAS DE ALINHAMENTO NO MANUAL DE INSTRUCÇÕES.

ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΠΩΣ Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΒΑΣΗ ΚΑΙ ΟΤΙ ΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΧΛΙΟΣΤΡΟΦΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ. ΒΛΕΠΕ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΑ ΒΑΘΜΟΥΣ ΑΝΤΟΧΗΣ.

Solo per unità lubrificate ad olio:

1.8 Prestazioni specifiche della macchina

Per i parametri inerenti alle prestazioni, consultare la sezione 1.5, *Condizioni d'impiego*. Laddove i dati inerenti alle presentazioni sono stati forniti a parte all'acquirente, questi devono all'occorrenza essere ottenuti e conservati con questo Manuale d'uso.

1.9 Livello di rumorosità

Occorre prestare la dovuta attenzione all'esposizione al rumore del personale addetto all'impianto; la legislazione locale definisce quando occorrono delle indicazioni per il personale sulla limitazione del rumore, e quando è obbligatoria la riduzione dell'esposizione al rumore. Normalmente questa va da 80 a 85 dBA.

Generalmente, si controlla il tempo di esposizione al rumore o si coibenta acusticamente la macchina onde ridurre il suono emesso. È possibile che sia già stato specificato un livello di rumore massimo al momento dell'ordine dell'apparecchiatura, tuttavia se non è stato definito alcuno standard di rumorosità, richiamiamo l'attenzione dell'utente sulla tabella che segue per un'indicazione del livello di rumorosità dell'apparecchiatura in modo che possa intraprendere misure appropriate.

Il livello di rumorosità che caratterizza la pompa dipende da svariati fattori: portata, design della rete di tubazioni e caratteristiche acustiche dell'edificio, pertanto i valori indicati sono soggetti ad una tolleranza di 3 dBA e non sono garantiti.

Similmente il rumore del motore presunto indicato nella colonna del rumore "pompa e motore" è quello normalmente previsto per motori standard e ad alto rendimento. Ricordare che un motore azionato da un invertitore può registrare ad alcune velocità un aumento del rumore.

Se la pompa è stata acquistata per essere montata con un motore a parte, i livelli di rumorosità indicati nella colonna "sola pompa" della tabella devono essere associati al livello del motore ottenuto dal relativo fornitore. Consultare Flowserve o un tecnico nel caso in cui fosse necessaria assistenza per l'associazione di tali valori.

Consigliamo di misurare il livello di rumore del sito nel caso in cui l'esposizione si avvicini al limite prescritto.

I valori sono riportati per livello di pressione sonora L_{pA} a 1 m (3.3 ft) dalla macchina, con "condizioni di campo libero su piano riflettente".

Per la valutazione del livello di potenza sonora L_{WA} (rif. 1 pW), occorre aggiungere 14 dBA al valore della pressione sonora.

2 TRASPORTO E IMMAGAZZINAGGIO

2.1 Ricevimento e disimballaggio

Subito dopo il ricevimento dell'apparecchiatura con i documenti di consegna e spedizione alla mano occorre verificare che tutti i componenti siano presenti e che non si siano verificati danni durante il trasporto. Eventuali mancanze o danni devono essere riportati immediatamente alla Flowserve e notificati per iscritto entro un mese dal ricevimento dell'apparecchiatura. I reclami inoltrati in ritardo non saranno accettati.

Verificare ogni gabbia, confezione e imballo per assicurarsi della presenza di accessori o parti di ricambio che possono essere stati imballati separatamente dall'apparecchiatura o fissati alle pareti laterali della confezione o dell'apparecchiatura.

Ciascun prodotto possiede un numero di serie univoco. Verificare che questo numero corrisponda a quello comunicato e fare sempre riferimento a tale numero nella corrispondenza nonché in caso di ordine delle parti di ricambio o di altri accessori.

Dimensioni del motore e velocità kW (hp)	**Tipico livello di pressione sonora L_{pA} a 1 m di riferimento 20 μPa, dBA**							
	3 550 r/min		**2 900 r/min**		**1 750 r/min**		**1 450 r/min**	
	Solo pompa	Pompa e motore	Solo pompa	Pompa e motore	Solo pompa	Pompa e motore	Solo pompa	Pompa e motore
<0.55(<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11(15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)	–				87	90	85	86

① Con molta probabilità, per questa gamma i valori dei livelli di rumore delle macchine richiederanno il controllo dell'esposizione al livello di rumore, ciononostante i valori tipici sono inappropriati.

Nota: per 1 180 e 960 r/min occorre ridurre i valori 1 450 giri/min di 2 dBA. Per 880 e 720 giri/min ridurre i valori 1 450 giri/min di 3 dBA.

2.2 Movimentazione

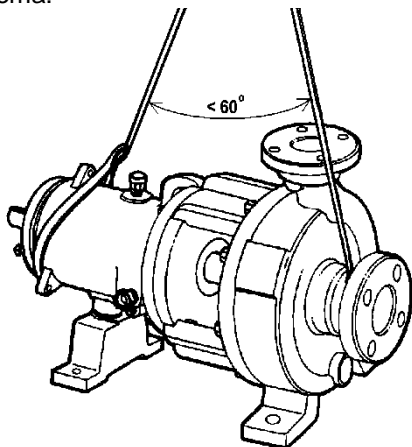
Le scatole, le casse, i bancali o i cartoni possono essere scaricati utilizzando veicoli dotati di elevatore a forca o brache, a seconda delle dimensioni e della struttura.

2.3 Sollevamento

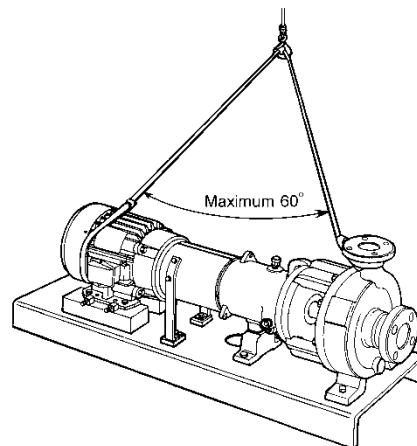
⚠ Utilizzare una gru per le pompe o i componenti di peso superiore a 25 kg (55 lb). Il sollevamento deve essere effettuato da personale opportunamente addestrato, in ottemperanza alla regolamentazione locale vigente.

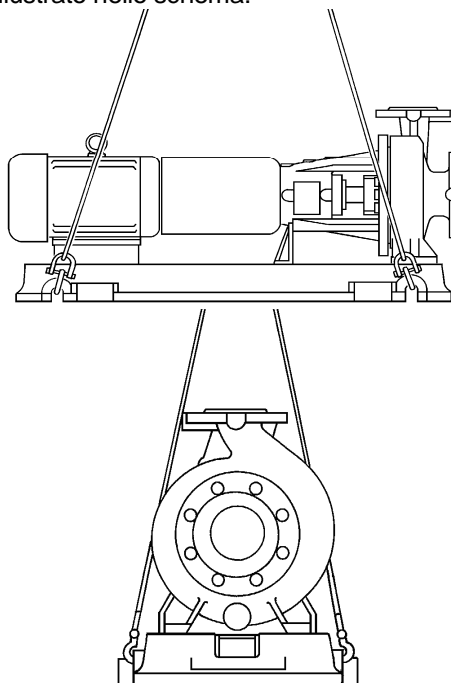
Le brache, le corde e le altre attrezzature di sollevamento devono essere posizionate nei punti in cui non è possibile che scivolino e nei quali si ottiene un sollevamento bilanciato.

2.3.1 Pompa ad albero nudo

La pompa ad albero nudo va sollevata come illustrato nello schema:

2.3.2 Pompa e basamento in lamieara piegata o in polycrete

Se il basamento è in acciaio saldato o in polycrete, non sono previsti punti di sollevamento specifici per il gruppo completo Tutti i punti di sollevamento visibili sono previsti solamente per lo smontaggio delle parti ai fini della manutenzione.

La pompa e il basamento in acciaio saldato o in polycrete vanno sollevati come illustrato nello schema. Imbragare la bocca di mandata della pompa, e l'estremità esterna del telaio del motore utilizzando gli attacchi a collarino tesi. L'imbragatura deve essere posizionata in modo che il peso non venga spostato sull'alloggiamento della ventola del motore. Assicurarsi che il completamento dell'attacco a collarino sulla bocca di mandata sia rivolto verso l'accoppiamento della pompa.

2.3.3 Pompa e basamento in ghisa o f in acciaio saldato

La pompa e il basamento in ghisa, o in acciaio saldato f, che ha specifici punti di sollevamento, vanno sollevati come illustrato nello schema:

Prima di sollevare l'elemento motore da solo, consultare le istruzioni del produttore.

2.4 Immagazzinaggio

⚠ ATTENZIONE Conservare la pompa in un luogo pulito e asciutto, lontano dalle vibrazioni. Lasciare al loro posto le protezioni delle bocche e delle connessioni, in modo da impedire l'accumulo di sporco e di altri materiali estranei nel corpo della pompa. Ruotare la pompa a intervalli per impedire l'imprimitura dei cuscinetti e l'incollatura delle superfici delle guarnizioni, se montate.

È possibile conservare la pompa come descritto sopra per un periodo massimo di 6 mesi. Rivolgersi a Flowserve per maggiori informazioni sulle misure di immagazzinamento necessarie, qualora occorra un periodo superiore di conservazione.

2.5 Riciclaggio e fine della durata dei prodotti

Al termine della durata d'uso del prodotto o dei suoi componenti, i relativi materiali e componenti devono essere riciclati o smaltiti avvalendosi di un metodo che risulti accettabile sotto il profilo ambientale e in ottemperanza alla regolamentazione locale. Se il prodotto contiene sostanze nocive per l'ambiente, è necessario rimuoverle e smaltirle secondo le norme vigenti. Sono altresì compresi i liquidi e/o i gas utilizzabili nel "sistema di tenuta" o in altri accessori.

Assicurarsi che le sostanze pericolose vengano smaltite in modo sicuro e che vengano utilizzate appropriate attrezzature di protezione individuale.
Le specifiche di sicurezza devono essere sempre conformi alle disposizioni di legge vigenti.

3 DESCRIZIONE

3.1 Configurazioni

La pompa è una pompa centrifuga modulare costruita per soddisfare le esigenze di pompaggio di quasi tutti i liquidi chimici. (Consultare le sezioni 3.2 e 3.3).

3.2 Nomenclatura

Le dimensioni della pompa sono incise sulla targhetta dati, solitamente come mostrato di seguito:

1MK80-50-H200A-RV

- 1 = Dimensioni supporto ISO (1, 2, 3, 4)
- M = supporto cuscinetto monoblocco con regolazione micrometrica
- K = Famiglia di prodotti Durco Mark 3
- 80 = Dimensioni nominali per l'aspirazione in mm
- 50 = Dimensioni nominali per la mandata in mm
- Modifica della configurazione
  Vuoto o senza lettera = Supporto standard montato
  P = Corpo autoadescante
  R = Modello con girante arretrata, e bassa azione di taglio
  N = Corpo per applicazioni ad alta con pressione e con piedi in mezzeria
  H = Corpo per applicazioni ad alta pressione
- 200 = Diametro nominale della girante
- A = Idraulica a portata (B = idraulica standard)
- RV = Modello di girante (RV = Ad alettatura inversa, OP = Aperta)

La tipica nomenclatura precedente è una guida generica per la descrizione della configurazione della pompa Durco Mark3 ISO. Identificare le dimensioni effettive della pompa ed il numero di serie sulla targhetta dati della pompa. Verificare che questi corrispondano a quelli indicati nella certificazione applicabile fornita.

3.3 Design delle parti principali

3.3.1 Corpo della pompa

Il corpo pompa è progettato con una bocca di aspirazione orizzontale "assiale" ed una bocca di mandata verticale "in mezzeria" verso l'alto, che lo rende autosfiatante.

Inoltre, il corpo autoadescante P della pompa è progettato con una caratteristica di autoadescamento che agisce in base al principio del riflusso per altezze d'aspirazione fino a 7 m (23 ft).

Per facilitare la manutenzione, la pompa è costruita in modo che le connessioni con le tubazioni non siano disturbate quando è richiesta la manutenzione interna.

I piedini di appoggio si trovano sotto il corpo, eccetto che per la versione N dove sono collocati in mezzeria della pompa.

3.3.2 Girante

In funzione del prodotto, la girante è ad alettatura inversa o aperta. Sulla girante R, è arretrata verso il giunto).

3.3.3 Albero

L'albero rigido di grande diametro, montato su cuscinetti, ha un'estremità di comando con chiavetta.

3.3.4 Supporto cuscinetti

Il supporto cuscinetti permette l'aggiustaggio del gioco frontale della girante tramite le viti micrometriche di registro poste nel supporto.

3.3.5 Cuscinetti e lubrificazione della pompa

La pompa è equipaggiata con cuscinetti a sfere e/o a rulli che possono avere configurazioni diverse secondo l'impiego. I cuscinetti possono essere lubrificati ad olio o a grasso.

3.3.6 Adattatore

La pompa è munita di un adattatore tra il supporto e la cassastoppa per una intercambiabilità ottimale.

3.3.7 Cassastoppa
La cassastoppa ha centraggi sul corpo pompa e il supporto del cuscinetto per garantire un'ottima concentricità.

Una guarnizione confinata garantisce la tenuta fra il corpo pompa e la cassastoppa.

La cassastoppa è progettata per garantire un'ottima prestazione della tenuta meccanica.

Il modello permette di adottare diverse opzioni di tenute.

3.3.8 Tenuta
Le tenute meccaniche, montate sull'albero motore, isolano il fluido pompato dall'ambiente. La tenuta a baderna può essere montata come opzione, eccetto che sul corpo autoadescante P.

3.3.9 Motore
Il motore è normalmente un motore elettrico. Possono essere previsti differenti tipi di motore, quali motori a combustione interna, - turbine, motori idraulici ecc. accoppiati tramite giunti, cinghie, riduttori ad ingranaggi, alberi motore e via dicendo.

3.3.10 Seganalatore a onde radio IPS
Di serie la pompa è munita di un controller della temperatura e delle vibrazioni. Per ulteriori informazioni, consultare il manuale d'uso fornito a parte.

3.3.11 Accessori
Accessori possono essere forniti su richiesta del cliente.

È disponibile una ventola di raffreddamento per servizi ad alta temperatura. (La ventola è montata all'interno del coprigiunto e soffia aria fredda sul supporto e l'albero.)

3.4 Limiti prestazionali e di esercizio
Il presente prodotto è stato selezionato per soddisfare le specifiche dell'ordine d'acquisto. Per maggiori informazioni, consultare la sezione 1.5.

I seguenti dati vengono forniti come informazioni supplementari per agevolare l'installazione. Sono dati tipici, e sono condizionabili da fattori quali temperatura, materiali e tipo di tenuta. È possibile eventualmente richiedere a Flowserve una dichiarazione finale per una determinata applicazione.

3.4.1 Limiti di esercizio
Temperatura ambiente massima: +40 ºC (104 ºF).
Temperatura ambiente minima: -20 ºC (-4 ºF).
Velocità massima della pompa: fare riferimento alla targhetta dati.

4 INSTALLAZIONE

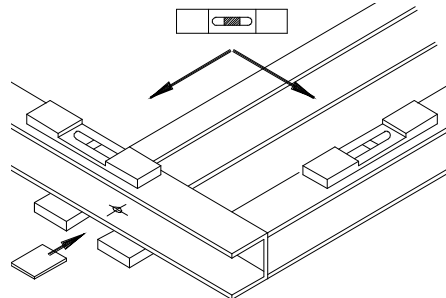
Ex Le apparecchiature funzionanti in un ambiente pericoloso devono ottemperare alle opportune disposizioni di legge in materia di protezione dalle esplosioni. Consultare la sezione 1.6.4, *Prodotti usati in atmosfere potenzialmente esplosive.*

4.1 Posizione
La pompa deve essere posizionata in modo da lasciare spazio per l'accesso, la ventilazione, la manutenzione e l'ispezione, con un ampio spazio al di spora per il sollevamento. Inoltre, la pompa deve trovarsi il più vicino possibile al serbatoio di liquido da pompare. Fare riferimento al disegno di ingombro per la pompa.

4.2 Montaggio delle parti
Nelle pompe montate su basamento, gli elementi di accoppiamento vengono forniti sfusi. Spetta all'installatore assicurarsi che la pompa sia allineata conformemente a quanto descritto nella sezione 4.5.2, *Metodi di allineamento*.

4.3 Fondazione
ATTENZIONE Vi sono svariati metodi di installazione delle pompe per quando riguarda le fondazioni. Il metodo corretto dipende dalle dimensioni della pompa, dalla sua posizione e dai limiti delle vibrazioni in termini di rumore da rispettare. La non conformità con la disposizione di una fondazione e di un'installazione corrette potrebbe provocare il mancato funzionamento della pompa e, di conseguenza, il decadimento dei termini di garanzia.

Assicurarsi che i seguenti requisiti vengano soddisfatti:

a) Il basamento dovrebbe essere montato su una fondazione stabile sia essa un appropriato blocco di calcestruzzo od una robusta intelaiatura di acciaio. (Il basamento NON dovrà essere sottoposto a torsione o tirato verso la superficie della fondazione, ma dovrà esservi appoggiato con cura in modo da mantenere l'allineamento originale).
b) Installare il basamento su piatti di supporto spaziati uniformemente ed adiacenti ai bulloni di fondazione.

c) Livellare con spessori fra il basamento e i piatti di supporto.
d) La pompa e il motore sono stati allineati prima della spedizione. Controllare l'allineamento dei semigiunti pompa e motore. Se non è corretto significa che il basamento è sottoposto a torsione per cui è necessario rispessorare.
e) Se non fornita, dovrà essere montata una protezione al fine di adempiere ai requisiti delle norme ISO 12100 e EN953.

4.4 Cementazione

Laddove applicabile, cementare i bulloni di fondazione.

Dopo aver collegato la pompa alle tubazioni e ricontrollato l'allineamento, il basamento dovrebbe essere cementato secondo le buone norme dell'ingegneria. I basamenti fabbricati in lamiera piegata, in acciaio saldato e in ghisa possono essere riempiti con cemento. I basamenti in polycrete non possono essere cementati nello stesso modo; consultare le relative istruzioni 71569284 (E) per l'installazione e l'uso. In caso di dubbio, contattare il più vicino centro di servizio per le relative istruzioni.

Con la cementazione si ottiene un contatto saldo tra la pompa e la fondazione, impedendo così lo spostamento laterale dell'apparecchiatura soggetta a vibrazioni e smorzando le vibrazioni risonanti.

I bulloni di fondazione devono essere completamente serrati solo quando la malta cementizia si è indurita.

4.5 Allineamento iniziale

4.5.1 Dilatazioni termiche

ATTENZIONE Normalmente la pompa e il motore sono allineati a temperatura ambiente con le necessarie correzioni per permettere la dilatazione termica alla temperatura di esercizio. Se le pompe trattano liquidi ad alta temperatura, è necessario portare il gruppo alla temperatura di esercizio, quindi fermarlo e controllare immediatamente il suo allineamento.

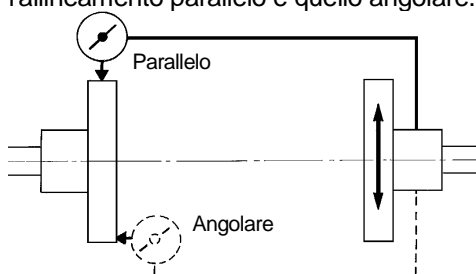
4.5.2 Metodi di allineamento

PERICOLO Assicurarsi che la pompa e il motore siano isolati elettricamente e che i semigiunti siano staccati.

ATTENZIONE L'allineamento DEVE essere controllato.

Anche se la pompa sarà allineata nello stabilimento è molto probabile che tale allineamento venga compromesso durante il trasporto o la manipolazione. Se necessario, allineare il motore con la pompa e non la pompa con il motore.

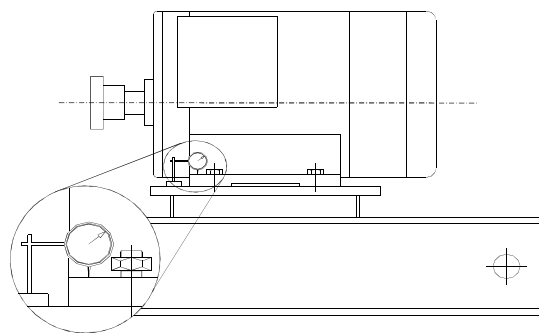
L'allineamento avviene aggiungendo o rimuovendo gli spessori sotto ai piedini del motore e, all'occorrenza, spostando anche il motore orizzontalmente. In alcuni casi in cui l'allineamento non è ottenibile, sarà necessario spostare la pompa prima di ricominciare la procedura sopradescritta.

Per i giunti con flange strette utilizzare un indicatore a quadrante come illustrato di seguito per controllare l'allineamento parallelo e quello angolare.

Limiti di disallineamento ammissibili a temperatura di servizio:

- *Allineamento parallelo*
  - *0.25 mm (0.010 in.)* TIR (lettura totale del comparatore) massimo
- *Allineamento angolare*
  - 0.3 mm (0.012 in.) TIR massimo per giunti con diametro della flangia non superiore a 100 mm (4 in.)
  - 0.5 mm (0.020 in.) TIR massimo per giunti con diametri superiori a 100 mm (4 in.)

Quando si controlla l'allineamento parallelo a freddo, la lettura totale del comparatore (TIR) deve essere due volte lo scostamento verticale a caldo tra gli alberi pompa e motore.

Allineare prima il piano verticale, quindi quello orizzontale spostando il motore. L'affidabilità massima viene ottenuta con un allineamento pressoché perfetto di 0.05 - 0.075 mm (0.002 - 0.003 in.) con l'indicatore TIR parallelo e 0.05 mm (0.002 in.) per 100 mm (4 in.) di diametro della flangia di accoppiamento secondo il disallineamento angolare.

4.5.3 Controllo del piede zoppo (motore)

Questo controllo permette di assicurarsi che non ci sia alcuna sollecitazione sui bulloni di fissaggio del motore dovuta ad un basamento non livellato o svergolato. Per effettuare il controllo, rimuovere tutti gli spessori, pulire le superfici e fissare il motore al basamento. Regolare l'indicatore a quadrante come mostrato nello schema e allentare il bullone di fissaggio registrando eventuali deviazioni indicate; è considerata accettabile una deviazione massima di 0.05 mm (0.002 in.) ma quelle superiori dovranno essere corrette aggiungendo spessori. Ad esempio, se l'indicatore mostra il sollevamento del piedino di 0.15 mm (0.006 in.), questo valore equivale alla misura dello spessore da mettere sotto quel piedino. Serrare e ripetere la stessa procedura su tutti gli altri piedini fino al raggiungimento della tolleranza.

⚠ Ultimare l'installazione dei tubi secondo quanto descritto di seguito e consultare le sezioni 4.8, *Controllo finale dell'allineamento* dell'albero 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento,* prima di collegare il motore e controllare l'effettiva rotazione.

4.6 Tubazioni

⚠ ATTENZIONE Le connessioni flangiate sono dotate di rivestimenti protettivi per impedire che corpi estranei vi penetrino durante il trasporto e l'installazione. Assicurarsi che tali rivestimenti vengano rimossi dalla pompa prima del collegamento di qualsiasi tubazione.

4.6.1 Tubazioni di aspirazione e di mandata

⚠ ATTENZIONE Non utilizzare la pompa come sostegno per le tubazioni.

Le forze e i momenti massimi ammissibili per le flange della pompa variano a seconda delle dimensioni e del tipo di pompa. Per minimizzare tali forze e momenti, i quali potrebbero provocare disallineamento, riscaldamento dei cuscinetti, usura degli accoppiamenti, vibrazioni e l'eventuale rottura del corpo pompa, è necessario rispettare rigorosamente le seguenti disposizioni:

- Evitare il sovraccarico interno delle tubazioni
- Mai portare le tubazioni nella posizione desiderata applicando forza ai collegamenti delle flange della pompa
- Non montare giunti a espansione in modo che la forza corrispondente, a causa della pressione interna, agisca sulla flangia della pompa

⚠ ATTENZIONE Le tubazioni e gli accessori devono essere flussati prima dell'utilizzo.

⚠ Le tubazioni impiegate con liquidi corrosivi devono essere disposte in modo da consentire il lavaggio della pompa prima della rimozione della pompa.

Considerare che l’NPSH disponibile deve essere superiore all’NPSH richiesto della pompa.

4.6.1.1 Pompe non autoadescanti

Per ridurre al minimo le perdite per attrito e il rumore di origine fluidodinamicha nelle tubazioni è buona norma scegliere delle tubazioni che abbiano un diametro nominale di una o due dimensioni più grande dell'aspirazione e mandata della pompa. In genere, le principali velocità del fluido nelle tubazioni non devono superare 2 m/s (6 ft/sec) sul lato di aspirazione e 3 m/s (9 ft/sec) sul lato di mandata.

4.6.1.2 Corpo autoadescante

La tubazione di mandata deve consentire la fuoriuscita dell'aria dalla pompa durante il ciclo di adescamento, senza alcuna contropressione e impedire l'eccessivo ritorno del liquido allo spegnimento al fine di ridurre al minimo il fenomeno di sifonaggio.

L'aria intrappolata può essere sfiatata in uno dei seguenti modi:

1) La valvola di regolazione della tubazione mandata, se installata, può essere aperta parzialmente durante il ciclo di adescamento per lo sfiato dell'aria.
2) Si può installare una valvola di rilascio automatico dell'aria sul lato della tubazione di mandata, tra la pompa e le valvole, purché i gas e i vapori rilasciati siano conformi alle normative in materia di sicurezza ambientale e rilascio nell'atmosfera.
3) Si può installare un tubo di sfiato dell'aria dalla tubazione di mandata, tra la pompa e le valvole, fino al serbatoio o coppa di aspirazione. Questa disposizione ha lo svantaggio che sarà necessario il controllo manuale/automatico durante il funzionamento per evitare il continuo ricircolo del liquido pompato.

4.6.2 Tubazione di aspirazione

4.6.2.1 Tubazione di aspirazione della versione con corpo non autoadescante

a) Il tubo di aspirazione dovrebbe essere di una o due diametri più largo del diametro nominale della bocca di aspirazione della bocca di entrata della pompa ed eventuali gomiti dovrebbero avere un raggio di curvatura il più grande possibile.
b) Nel caso di installazione non sotto battente, la tubazione dovrebbe essere inclinata verso l'aspirazione della pompa e incorporare una riduzione eccentrica al fine di evitare sacche d'aria.
c) Se la pompa è sotto battente, la tubazione di aspirazione deve essere pendente verso la pompa.
d) Il tubo immediatamente prossimo alla pompa deve essere dello stesso diametro del tubo di aspirazione della pompa. Il tubo di aspirazione deve avere un tratto diritto pari ad almeno due diametri nel tratto tra l'ultima curva e la flangia di aspirazione. Quando il margine NPSH non è elevato, per il trato dritto si consigliano 5 - 10 diametri di tubo. (Consultare la sezione 10.3, Riferimento 1). I filtri in aspirazione, quando usati, dovrebbero avere un'area netta di almeno tre volte l'area del tubo.
e) Valvole di isolamento e di non ritorno possono consentire una più facile manutenzione.
f) Non strozzare mai la pompa sul lato di aspirazione e non porre mai una valvola direttamente sulla bocca di aspirazione della pompa.

4.6.2.2 Tubazioni di aspirazione della versione con corpo autoadescante

a) Il tubo di aspirazione deve essere il più corto possibile, a tenuta d'aria e con il volume più basso possibile compatibilmente con la portata richiesta, questo favorirà un rapido adescamento. Laddove il volume del tubo di aspirazione è elevato, occorrerà una valvola di aspirazione a palloncino o una valvola a cerniera.
b) Il tubo di aspirazione della pompa non deve essere più largo del bocca di entrata della pompa oppure deve avere una dimensione tale da consentire una velocità d'aspirazione compresa nella gamma di 3 - 5 m/s (10 - 16 ft/sec). La tubazione deve essere inclinata verso la flangia di aspirazione del corpo della pompa.
c) Considerare che l'NPSH disponibile deve essere superiore all'NPSH richiesto della pompa.
d) Lasciare almeno un tratto di tubo diritto pari a due diametri tra l'ultima curva e la flangia di aspirazione.
e) Il montaggio di una valvola di isolamento agevolerà la manutenzione.
f) Non strozzare mai la pompa sul lato di aspirazione e non porre mai una valvola direttamente sulla bocca di entrata della pompa.

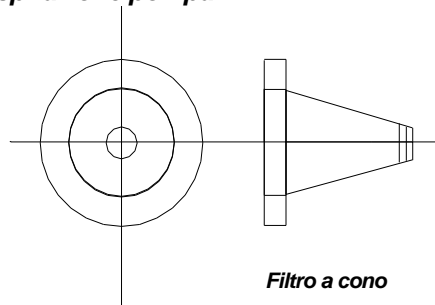
4.6.2.3 Filtro d'aspirazione

In caso di una nuova installazione procedere con particolare attenzione per evitare che sporco, incrostazioni, grani di saldatura e altro entrino nella pompa, poiché è particolarmente importante proteggere i numerosi accoppiamenti liberi dalle sostanze abrasive presenti nella nuova tubazione.

La condotta aspirante deve essere lavata con cura prima di installare il filtro di aspirazione e montare la tubazione d'aspirazione sulla pompa.

Il filtro di aspirazione va installato a 5 - 20 diametri di tubo a monte della flangia di aspirazione della pompa.

Nota: ***L'area di passaggio del del filtro deve avere almeno un rapporto di 3:1 rispetto all'area di aspirazione pompa.***

Filtro a cono

FLOWSERVE consiglia che i filtri di aspirazione siano composti da una lamiera d'acciaio conica. La lamiera deve avere fori da 1.6 mm ($^{1}/_{16}$ in.) ed essere di dimensioni e spessore appropriati per il flusso richiesto. Si osservi la figura sopra.

Si possono usare altri tipi di filtro purché sia mantenuta la conformità ai requisiti sopraindicati.

Installare un manometro su entrambi i lati del vaglio in modo che possa essere misurata la caduta di pressione nel vaglio.

All'avvio della pompa, gli indicatori presenti su ciascun lato del vaglio vanno osservati attentamente. Un aumento della pressione differenziale tra i due manometri indica che sporco e incrostazioni stanno ostruendo il vaglio. In tal caso, spegnere la pompa e pulire e/o sostituire il vaglio.

Nota: ***Installare un raccordo a flange nella linea di aspirazione per poter rimuovere e installare il filtro di aspirazione, prevedere inoltre un manometro tra il filtro e la pompa.***

4.6.3 Tubazione di mandata

4.6.3.1 Tubazione di mandata per la versione con corpo non autoadescante

a) La valvola di ritegno deve essere situata nel tratto di tubo di mandata in modo da proteggere la pompa dall'eccessiva contropressione e quindi dalla rotazione invertita nel momento dell'arresto.
b) Il montaggio di una valvola di isolamento agevolerà la manutenzione.

4.6.3.2 Tubazione di mandata per la versione con corpo autoadescante

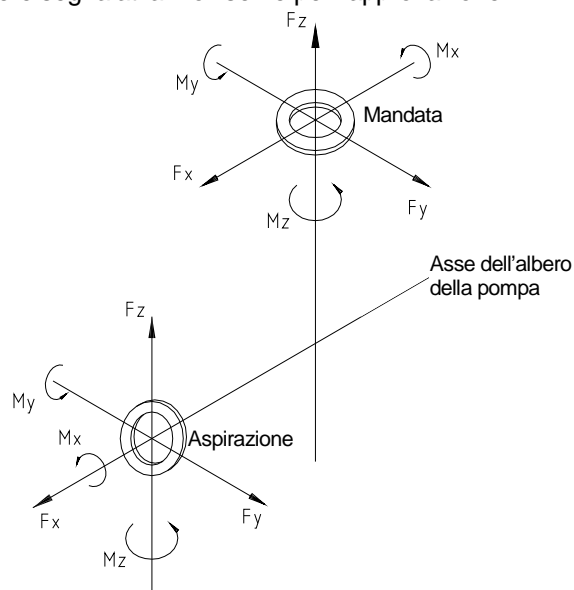
a) Per ridurre al minimo le perdite per attrito e il rumore di origine fluidodinamica nelle tubazioni è buona norma scegliere delle tubazioni che abbiano un diametro nominale di una o due dimensioni più grande della mandata della pompa. In genere, le principali velocità della rete di tubazioni non devono superare 3 m/s (9 ft/sec) sul lato di mandata I divergenti devono avere un angolo massimo di 9 gradi.
b) Se nella tubazione di mandata è presente una valvola di non ritorno occorre montare un tubo di sfiato/spurgo che sia connesso con il pozzo o il serbatoio di aspirazione.
c) Nella tubazione di mandata si deve montare una valvola di regolazione a meno che la portata della pompa sia controllata dalla conformazione della linea di mandata.

4.6.4 Carichi consentiti sulle bocche

La pompa è conforme ai limiti di deflessione dell'albero imposti dalle ISO 5199 per i seguenti carichi sulle flange I valori sono presentati nel formato ISO 5199/ISO 13709 (API 610). I valori consentiti possono essere più alti o più bassi di quelli della specifica ISO 5199; consultare quelli specificati per la dimensione effettiva della pompa.

I valori consentiti (50 mm e oltre) soddisfano i valori della tabella 4 della specifica ISO 13709 (API610) con basamenti metallici cementati. Sono ammissibili forze e momenti fino al doppio dei valori della Tabella 4 della specifica ISO 13709 (API610), ma solo quando applicati secondo le condizioni indicate nella specifica ISO 13709 (API610), Allegato F.

I valori sono presentati conformemente ai segni convenzionali della ISO 1503.

Tutti i valori superiori ai valori che seguono devono essere segnalati a Flowserve per l'approvazione.

4.6.4.1 Tabella delle forze e momenti massimi (ad azione simultanea)

Dimensioni	Forze in N (lbf)						Momenti in Nm (lbf•ft)									
	Aspirazione						Mandata						Aspirazione		Mandata	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
40-25-125	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-125	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 780 (400)	1 430 (320)	1 160 (260)	340 (250)	170 (130)	260 (190)	520 (120)	430 (100)	660 (150)	1 260 (930)	2 560 (580)	460 (340)	940 (210)
65-40-125	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-125	1 910 (1 410	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-80-125	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	3 070 (690)	2 450 (550)	1 990 (450)	1 910 (1 410)	820 (600)	1 430 (1 050)	1 840 (410)	1 740 (390)	2 680 (600)	3 090 (2 280)	4 400 (990)	2 520 (1 860)	3 690 (830)
32-20-160	470 (350)	240 (160)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	630 (460)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-160	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-160	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-160	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	2 300 (520)	1 840 (410)	1 500 (340)	560 (410)	280 (210)	420 (310)	860 (190)	700 (160)	1 070 (240)	2 210 (1 630)	3 310 (740)	750 (550)	1 540 (350)
80-50-160	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-160	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	980 (720)	490 (360)	730 (540)	1 090 (250)	890 (200)	1 370 (310)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 320 (970)	1 960 (440)
125-80-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-160	4 050 (2 990)	2 030 (1 500)	3 040 (2 240)	5 400 (1 210)	4 320 (970)	3 510 (790)	2 300 (1 700)	1 150 (850)	1 720 (1 270)	2 450 (550)	1 990 (450)	3 070 (690)	5 460 (4 030)	7 760 (1 740)	3 090 (2 280)	4 400 (990)
32-20-200	470 (350)	340 (250)	350 (260)	890 (200)	710 (160)	580 (130)	150 (110)	80 (60)	120 (90)	240 (50)	210 (50)	310 (70)	680 (500)	1 280 (290)	210 (150)	440 (100)
40-25-200	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	460 (100)	370 (80)	580 (130)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	830 (190)
50-32-200	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	400 (90)	590 (130)	1 260 (930)	2 630 (590)	420 (310)	870 (200)
65-40-200	1 790 (1 320)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	710 (160)	570 (130)	880 (200)	2 330 (1 720)	3 850 (870)	620 (460)	1 270 (290)
80-50-200	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	620 (460)	310 (230)	460 (340)	940 (210)	770 (170)	1 150 (260)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	830 (610)	1 670 (380)
100-65-200	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-80-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-200	4 710 (3 470)	1 560 (1 150)	3 540 (2 610)	4 140 (930)	5 020 (1 130)	2 690 (600)	2 670 (1 970)	880 (650)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	3 450 (2 540)	4 650 (1 050)
40-25-250	840 (620)	450 (330)	640 (470)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	190 (140)	180 (130)	190 (140)	450 (100)	370 (80)	540 (120)	1 150 (850)	2 630 (590)	320 (240)	790 (180)
50-32-250	930 (690)	460 (340)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	290 (210)	210 (150)	220 (160)	500 (110)	370 (80)	590 (130)	1 250 (920)	2 630 (590)	420 (310)	860 (190)
65-40-250	1 780 (1 310)	860 (630)	1 220 (900)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	500 (370)	260 (190)	370 (270)	750 (170)	610 (140)	940 (210)	2 320 (1 710)	3 850 (870)	670 (490)	1 350 (300)
80-50-250	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-250	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 150 (850)	570 (420)	860 (630)	1 290 (290)	1 040 (230)	1 610 (360)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 540 (1 140)	2 310 (520)
125-80-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 100 (4 500)	7 040 (1 580)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
125-100-250	4 710 (3 470)	1 860 (1 370)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 180 (4 560)	7 760 (1 740)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-250	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	4 960 (1 120)	5 020 (1 130)	3 220 (720)	4 710 (3 470)	1 340 (990)	3 540 (2 610)	2 860 (640)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	7 760 (1 740)	6 040 (4 460)	8 020 (1 800)
200-150-250	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
50-32-315	930 (690)	470 (350)	700 (520)	1 800 (400)	1 500 (340)	1 200 (270)	460 (340)	230 (170)	350 (260)	720 (160)	580 (130)	890 (200)	1 260 (930)	2 630 (590)	620 (460)	1 280 (290)
65-40-315	1 510 (1 110)	840 (620)	1 030 (760)	2 580 (580)	1 940 (440)	1 740 (390)	580 (430)	290 (210)	400 (300)	900 (200)	730 (160)	1 120 (250)	2 010 (1 480)	3 670 (860)	760 (560)	1 610 (360)

Dimensioni	Forze in N (lbf)						Momenti in Nm (lbf•ft)									
	Aspirazione						Mandata						Aspirazione		Mandata	
	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Fx	Fy	Fz	ΣM	ΣF	ΣM	ΣF
80-50-315	1 910 (1 410)	960 (710)	1 430 (1 050)	2 680 (600)	2 140 (480)	1 740 (390)	720 (530)	360 (270)	540 (400)	1 100 (250)	890 (200)	1 370 (310)	2 570 (1 900)	3 850 (870)	970 (720)	1 970 (440)
100-65-315	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 640 (1 210)	820 (600)	1 230 (910)	1 840 (410)	1 490 (330)	2 300 (520)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	2 210 (1 630)	3 300 (740)
125-80-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
125-100-315	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
150-125-315	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
200-150-315	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
100-65-400	2 670 (1 970)	1 340 (990)	2 000 (1 480)	3 570 (800)	2 850 (640)	2 320 (520)	1 210 (890)	600 (440)	900 (660)	1 350 (300)	1 100 (250)	1 690 (380)	3 600 (2 660)	5 120 (1 150)	1 620 (1 190)	2 430 (550)
125-100-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	2 670 (1 970)	1 060 (780)	2 000 (1 480)	1 880 (420)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	3 500 (2 580)	4 650 (1 050)
125-80-400	4 710 (3 470)	1 740 (1 280)	3 540 (2 610)	4 650 (1 050)	5 020 (1 130)	3 020 (680)	1 310 (970)	710 (520)	1 010 (740)	1 850 (420)	1 500 (340)	2 300 (520)	6 140 (4 530)	7 480 (1 680)	1 800 (1 330)	3 310 (740)
150-125-400	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	6 280 (1 410)	5 020 (1 130)	4 080 (920)	2 670 (1 970)	990 (730)	2 000 (1 480)	2 110 (470)	2 320 (520)	3 570 (800)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)	3 480 (2 570)	4 750 (1 070)
200-150-400	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)
250-200-400	9 950 (7 340)	4 980 (3 670)	7 460 (5 500)	13 420 (3 020)	10 730 (2 410)	8 720 (1 960)	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	7 560 (1 700)	6 150 (1 380)	9 460 (2 130)	13 400 (9 880)	19 270 (4 330)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)
200-150-500	6 990 (5 160)	3 500 (2 580)	5 240 (3 870)	9 460 (2 130)	7 550 (1 700)	6 150 (1 380)	4 710 (3 470)	2 360 (1 740)	3 540 (2 610)	5 020 (1 130)	4 090 (920)	6 280 (1 410)	9 410 (6 940)	13 580 (3 050)	6 350 (4 680)	9 020 (2 030)

I valori nella tabella sopra devono essere moltiplicati per i seguenti fattori.

Materiale del corpo	Temperatura del liquido ºC (ºF)			
	-20 - 100 (-4 - 212)	101 - 200 (213 - 392)	201 - 299 (393 - 570)	300 - 350 (571 - 662)
Ferro dolce austenitico Lega 20 Titanio Titanio Pd	0.8	0.76	0.72	0.68
Nichel	0.5	0.475	0.45	0.425
Tutti gli altri materiali	1	0.95	0.9	0.85

4.6.5 Controlli finali

Verificare la tenuta di tutti i bulloni nelle tubazioni di aspirazione e di mandata. Verificare altresì la tenuta di tutti i bulloni di fondazione.

4.6.6 Tubazioni ausiliarie

⚠ ATTENZIONE Le tubazioni da collegare presenteranno coperchi in metallo o plastica che dovranno essere rimossi.

4.6.6.1 Pompe con tenuta a baderne

Quando la pressione di aspirazione è inferiore alla pressione atmosferica e la pressione differenziale è inferiore a 10 m (32.8 ft), può essere necessario flussare con liquido la tenuta a baderne per provvedere alla lubrificazione e prevenire l'ingresso d'aria.

4.6.6.2 Pompe con tenuta meccanica

Il disegno dell'alloggiamento conico della tenuta singola assicura una eccellente circolazione del liquido intorno alla tenuta e normalmente non richiederà un flussaggio separato.

Le tenute singole che richiedono ricircolazione saranno normalmente fornite con le tubazioni ausiliarie dal corpo pompa già installate.

Le connessioni delle tenute Flowserve sono designate come segue:

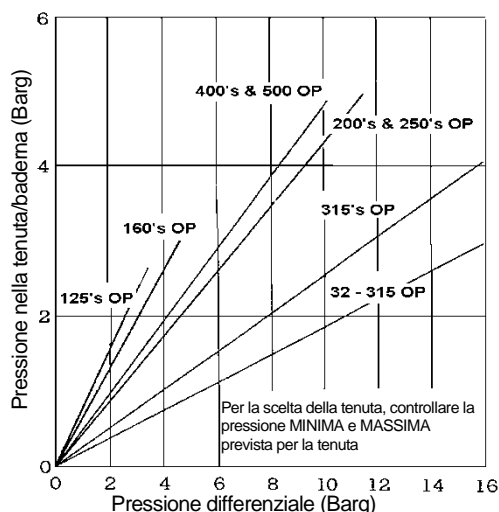
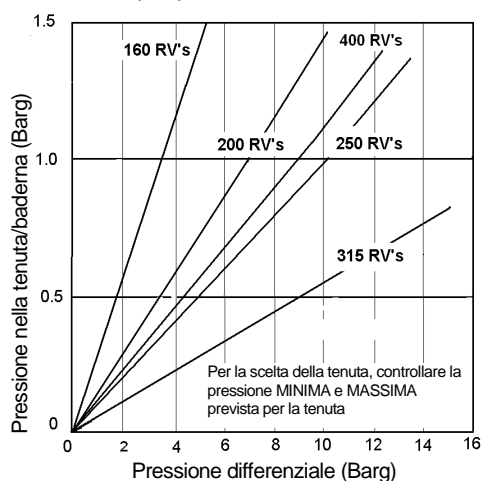
- Q - Raffreddamento (quench)
- F - Flussaggio
- D - Uscita drenaggio
- BI - Ingresso fluido barriera (tenute doppie)
- BO - Uscita fluido barriera (tenute doppie)
- H - Camicia di riscaldamento
- C - Camicia di raffreddamento

Le cassastoppe o i coperchi di tenuta muniti di connessione di raffreddamento (quench) ausiliario richiedono il collegamento con una sorgente adatta di liquido, vapore a bassa pressione o pressione statica da un serbatoio di carico. La pressione raccomandata è 0.35 bar (5 psi) o meno. Per ulteriori informazioni, consultare *Disegno di ingombro.*

Le tenute doppie richiedono un fluido di barriera tra le tenute, compatibile con il liquido pompato.

Con tenute doppie tipo "back-to-back", il fluido di barriera dovrebbe avere una pressione minima di 1 bar (14.5 psi) sopra la pressione massima lato pompa della tenuta interna (vedi il diagramma appropriato). La pressione del fluido di barriera non deve superare i limiti della tenuta sul lato della pressione atmosferica. Per servizi tossici, lo scarico e la ricarica del fluido di barriera devono essere gestiti in modo sicuro e conformemente alle disposizioni locali..

Per un funzionamento affidabile è importante conoscere la pressione esistente sul retro girante e in cassastoppa. Per tenute affidabili, è importante comprendere la pressione nella parte posteriore della girante e nella camera di tenuta. Se necessario, per una guida, rivolgersi a Flowserve o il produttore della tenuta.

Pressione sul retro girante generata sulle giranti aperte (OP):

Pressione sul retro girante generata sulle giranti ad alettatura inversa (RV):

Nota:

Pressione differenziale in bar = $\frac{\text{Prevalenza in metri x peso specifico}}{10.19}$

a) La pressione totale sulla tenuta è pari alla pressione alla tenuta (vedi il diagramma qui sopra) più la pressione di aspirazione.
b) Accertarsi di avere controllato che i limiti della pressione di tenuta minima e massima non vengano superati.

Tenute speciali possono richiedere modifiche alle tubazioni ausiliarie sopra descritte. Consultare Flowserve se non si è sicuri del metodo corretto o della disposizione. Quando si pompano liquidi caldi, per evitare danni alle tenute si raccomanda che il flussaggio/raffreddamento continui dopo l'arresto della pompa. Le tenute tandem richiedono un fluido di barriera tra le tenute, compatibile con il liquido pompato.

4.6.6.3 Pompe con camicie di riscaldamento/ raffreddamento

Collegare le tubazioni di riscaldamento/raffreddamento alla sorgente. Nel caso di liquidi di riscaldamento/ raffreddamento la connessione superiore dovrebbe essere usata come uscita per assicurare un completo riempimento/sfiato della camera; nel caso si utilizzi vapore l'ingresso avverrà dalla connessione superiore e l'uscita dall'inferiore.

4.7 Collegamenti elettrici

PERICOLO I collegamenti elettrici devono essere eseguiti da un elettricista qualificato, in conformità alle locali normative internazionali e nazionali pertinenti.

È importante tenere conto della DIRETTIVA EUROPEA sulle aree potenzialmente esplosive laddove la conformità alla norma IEC60079-14 è un requisito ulteriore per i collegamenti elettrici.

È importante tenere conto della DIRETTIVA EUROPA sulla compatibilità elettromagnetica durante il cablaggio e l'installazione dell'apparecchiatura in loco. È necessario prestare attenzione per assicurare che le tecniche utilizzate durante il cablaggio/l'installazione non aumentino le emissioni elettromagnetiche o diminuiscano l'immunità elettromagnetica dell'apparecchiatura, dei cavi o di qualsiasi dispositivo collegato. In caso di dubbi, rivolgersi a Flowserve.

PERICOLO Il motore deve essere collegato in conformità alle istruzioni del relativo produttore (solitamente incluse nella cassetta di terminazione), compresi tutti i dispositivi di protezione per la temperatura, le perdite di messa a terra, la corrente e di altro tipo, secondo le necessità. È necessario verificare la targhetta di identificazione per assicurare che l'alimentazione sia adeguata.

Dovrà essere montato un dispositivo per l'arresto di emergenza.

Se il regolatore/avviatore non è già cablato alla pompa, insieme a tale dispositivo verranno consegnate anche le relative informazioni di natura elettrica.

Per le informazioni di natura elettrica su gruppi pompa dotati di regolatori, consultare lo schema circuitale.

ATTENZIONE Consultare la sezione 5.4, *Senso di rotazione,* prima di collegare il motore all'alimentazione elettrica.

4.8 Controllo finale dell'allineamento dell'albero

Dopo aver collegato la rete di tubazioni alla pompa, ruotare manualmente più volte l'albero per assicurare che non vi siano impedimenti e che tutte le parti siano libere. Ricontrollare l'allineamento del giunto, come descritto precedentemente per assicurarsi che non ci siano tensioni riconducibili alle tubazioni. Se ci sono tensioni, correggere le tubazioni.

4.9 Sistemi di protezione

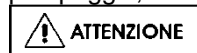
Si consigliano i seguenti sistemi di protezione in particolar modo se la pompa viene installata in un'area potenzialmente esplosiva o se pompa un liquido pericoloso. In caso di dubbi, contattare Flowserve.

Qualora sussista la possibilità di un sistema che consenta alla pompa di funzionare al chiuso o con portata inferiore alla minima portata di sicurezza occorre installare un dispositivo di protezione onde assicurare che la temperatura del liquido non superi il livello di sicurezza.

Se sussistono delle circostanze in cui il sistema possa consentire alla pompa un funzionamento a secco, o un avvio a secco, è necessario installare un apparecchio di controllo dell'alimentazione per fermare la pompa o prevenirne l'avvio. Ciò è particolarmente pertinente se la pompa processa un liquido infiammabile.

Se la perdita di prodotto dalla pompa o dall'impianto di tenuta associato può causare un rischio, si consiglia di installare un sistema appropriato di rilevamento delle perdite.

Per evitare temperature di superficie eccessive nei cuscinetti, si consiglia di monitorare le temperature o le vibrazioni. Di serie è installato un segnalatore a onde radio IPS con un display.

Qualora servisse un un sistema di controllo centralizzato, occorrerà sostituire il segnalatore a onde radio IPS con sonde appropriate di temperatura e/o vibrazione.

5 MESSA IN SERVIZIO, AVVIO, FUNZIONAMENTO E SPEGNIMENTO

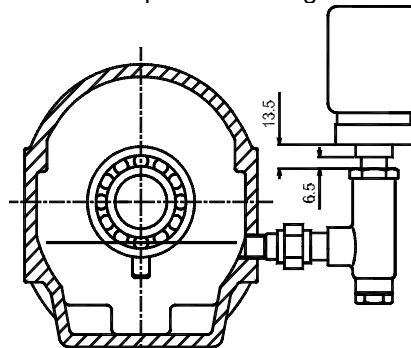
ATTENZIONE ***Queste operazioni devono essere eseguite da personale tecnico qualificato.***

5.1 Procedura precedente alla messa in servizio

5.1.1 Lubrificazione

Determinare il tipo di lubrificazione del gruppo di pompaggio, ad es. grasso, olio, fluido di processo ecc.

ATTENZIONE Per le pompe lubrificate ad olio, riempire il supporto cuscinetti [3200] con il corretto tipo di olio al giusto livello, ossia al livello della spia di vetro [3856] o dell'oliatore a livello costante [3855].

Quando la pompa è dotata di oliatore a livello costante [3855], il supporto cuscinetti [3200] va riempito svitando o spostando indietro la bottiglia trasparente e riempiendola con olio. I tradizionali oliatori watchdog Adams e Trico sono muniti di autoregistrazione e bilanciamento interno dello sfiato. Laddove è presente un oliatore a corpo regolabile Denco, è necessario regolarlo all'altezza riportata nel seguente schema:

La bottiglia piena d'olio deve essere quindi riposizionata in posizione verticale.

Ripetere il rabbocco fintanto che l'olio non sia visibile nella bottiglia. I volumi approssimativi per l'olio sono riportati nella sezione 5.2.2, *Dimensioni e capacità dei cuscinetti*.

Le pompe lubrificate a grasso e i motori elettrici sono forniti preingrassati.

Quando la temperatura ambiente è particolarmente bassa, occorrono lubrificanti speciali. Quando si utilizza la lubrificazione ad olio e la temperatura ambiente è inferiore a -5 °C (23 °F), assicurarsi che il punto di scorrimento dell'olio sia inferiore almeno di 15 °C (27 °F) alla temperatura ambiente oppure utilizzare olio di tipo SAE 5W-50 o API-SJ e assicurarsi che non venga superato il campo di esercizio superiore dell'olio.

Normalmente, viene selezionato l'olio IS0 VG 46 per il programma di lubrificazione iniziale.

Altri tipi di motori e riduttori, se previsti, dovrebbero essere lubrificati secondo quanto riportato nei relativi manuali.

5.2 Lubrificanti della pompa

5.2.1 Oli lubrificanti raccomandati

	Olio	**Lubrificazione a sbattimento / forzata / nebbia d'olio con spurgo / a nebbia d'olio puro**		
Lubrificazione pompa centrifuga	Viscosità cSt @ 40 ºC	32	**46**	68
	Intervallo della temperatura dell'olio *	-5 - 65 ºC (23 - 149 ºF)	**-5 - 78 ºC (23 - 172 ºF)**	-5 - 80 ºC (23 - 176 ºF)
	Denominazione secondo ISO 3448 e DIN51524 parte 2	ISO VG 32 32 HLP	**ISO VG 46 46 HLP**	ISO VG 68 68 HLP
Produttori e lubrificanti	**BP Castrol** †	Energol HLP-HM 32	**Energol HLP-HM 46**	Energol HLP-HM 68
	ESSO †	NUTO HP 32	**NUTO HP 46**	NUTO HP 68
	ELF/Total †	ELFOLNA DS 32 Azolla ZS 32	**ELFOLNA DS 46 Azolla ZS 46**	ELFOLNA DS 68 Azolla ZS 68
	LSC (per nebbia d'olio) **	LSO 32 (olio sintetico)	**LSO 46 (olio sintetico)**	LSO 68 (olio sintetico)
	ExxonMobil †	Mobil DTE 24 Mobil DTE Light	**Mobil DTE 25** Mobil DTE Medium	Mobil DTE 26 Mobil DTE Heavy Medium
	Q8 †	Q8 Haydn 32	**Q8 Haydn 46**	Q8 Haydn 68
	Shell †	Shell Tellus 32	**Shell Tellus 46**	Shell Tellus 68
	Chevron Texaco †	Rando HD 32	**Rando HD 46**	Rando HD 68
	Wintershall (BASF Group) †	Wiolan HS32	**Wiolan HS46**	Wiolan HS46
	Fuchs †	Renolin B 10	**Renolin B 15**	Renolin B 20

* In genere, occorrono 2 ore per la stabilizzazione della temperatura dei cuscinetti e la temperatura finale dipenderà dalla temperatura ambiente, dai giri/min., dalla temperatura di pompaggio e dalle dimensioni della pompa. Inoltre alcuni oli hanno un indice di viscosità superiore al minimo accettabile di 95 (ad es., Mobil DTE13M) riducendo così la temperatura minima dell'olio. Controllare sempre l'idoneità laddove l'ambiente è inferiore -5 ºC (23 ºF).

† Utilizzare LSC per la nebbia d'olio. I parametri dell'olio forniscono il punto di infiammabilità >166 ºC (331 ºF), la densità >0.87 @ 15 ºC (59 ºF), il punto di scorrimento -10 ºC (14 ºF) o inferiore.

** Gli oli con composti normali NON POSSONO essere usati con nebbie d'olio in quanto vanno evitati gli additivi antischiuma. La maggior parte degli oli raccomandati per la lubrificazione a sbattimento contiene inibitori della schiuma, nonché additivi antiossidanti e anticorrosione, pertanto sono inadatti per la nebbia d'olio. Alcuni lubrificanti sintetici possono attaccare le tenute in nitrile utilizzate in un normale supporto cuscinetto. Per le applicazioni a nebbia d'olio sono raccomandati gli oli LSC LSO. Si raccomanda di utilizzare Royal Purple SYNFILM in una delle succitate denominazioni ISO VG se l'olio sintetico è necessario per la lubrificazione a bagno d'olio a sbattimento per evitare di cambiare le tenute Viton nel supporto cuscinetti. Nell'UE è disponibile presso Renox S.N.C., Via Bologna 12, 60019 Senigallia (ANCONA), Italia.

5.2.2 Dimensioni e capacità dei cuscinetti

Dimensione supporto	**Cuscinetti per servizio medio lubrificati a grasso**		**Cuscinetti per servizio gravoso lubrificati a grasso**		**Capacità dei cuscinetti lubrificati a grasso g (oz)**	
	Lato pompa	Lato comando	Lato pompa	Lato comando *	Lato pompa	Lato comando
1	6207 Z C3	3306 Z C3	6207 Z C3	7306 accoppiati back to back	6 (0.2.)	14 (0.5)
2	6309 Z C3	3309 Z C3	6309 Z C3	7309 accoppiati back to back	13 (0.5)	25 (0.9)
3	6311 Z C3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 accoppiati back to back	18 (0.6)	35 (1.2)
4	6313 Z C3	3313 Z C3	6313 Z C3	7313 accoppiati back to back	20 (0.7)	46 (1.6)

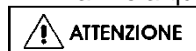
* Anello Nilos installato nella parte esterna della ghiera bloccaggio cuscinetto [3712.2]

Dimensione supporto	**Cuscinetti per servizio medio lubrificati a olio**		**Cuscinetti per servizio gravoso lubrificati a olio**		**Cuscinetti per servizio gravoso opzionali lubrificati ad olio**		**Capacità olio supporto in litri (circa) (fl.oz)**
	Lato pompa	Lato comando	Lato pompa	Lato comando	Lato pompa	Lato comando	
1	6207 C3	3306 C3	6207 C3	7306 accoppiati back to back	NUP 207 C3	7306 accoppiati back to back	0.5 (17)
2	6309 C3	3309 C3	6309 C3	7309 accoppiati back to back	NUP 309 C3	7309 accoppiati back to back	1.0 (34)
3	6311 C3	3311 C3	6311 C3	7311 accoppiati back to back	NUP 311 C3	7311 accoppiati back to back	0.8 (27)
4	6313 C3	3313 C3	6313 C3	7313 accoppiati back to back	NUP 313 C3	7313 accoppiati back to back	1.6 (54)

Nota: le dimensioni dei cuscinetti non costituiscono una specifica d'acquisto.

* Solo volume della coppa; non è incluso l'olio dell'oliatore a livello costante.

5.2.3 Grassi lubrificanti raccomandati

NLGI 2 è normalmente consigliato per i supporti cuscinetti orizzontali mentre NLGI 3 per i supporti cuscinetti verticali. I cuscinetti sono pre-lubrificati. Il grasso lubrificante NLGI 2 installato in fabbrica con ingrassatori è il grasso Mobil Polyrex EM che è composto da un sapone di poliurea con olio minerale. Il grasso lubrificante NLGI 3 è consigliato per applicazioni in verticale; se con l'ordine è stato specificato l'orientamento verticale, il grasso lubrificante NLGI 3 installato in fabbrica per applicazioni verticali è il grasso Mobil Polyrex EM103 che è composto da un sapone di poliurea con olio minerale. Questi grassi sono idonei per temperature cuscinetti e ambiente elevate e per temperature ambiente che arrivano fino a -20 ℃. O ltre questa temperatura ambiente, possono essere necessari grassi speciali e in genere è richiesto il grasso Shell Aeroshell 22 per una temperatura ambiente minima fino a quella del nitrile di -45 ℃.

ATTENZIONE Non mescolare mai diversi tipi o qualità di grasso.

5.2.3.1 Grasso di tipo alimentare, laddove applicabile

NSF H1 Klubersynth UH1 64-62 è l'alternativa per il grasso di tipo alimentare ed è NLGI 2.

5.2.4 Quantità di riempimento consigliate

Consultare la sezione 5.2.2, *Dimensioni e capacità dei cuscinetti.*

5.2.5 ATTENZIONE Programma di lubrificazione

Fare riferimento alla sezione 6.2.3.

5.3 Gioco della girante

Il gioco della girante è fissato in fabbrica. Questo può richiedere degli aggiustamenti in seguito al collegamento delle tubazioni o per l'aumento della temperatura. Per le istruzioni di aggiustaggio, fare riferimento alla sezione 6.7, *Registrazione del gioco della girante*.

5.4 Senso di rotazione

ATTENZIONE Seri danni si possono verificare se la pompa viene avviata o funziona nel senso di rotazione sbagliato.

La pompa è spedita con il giunto rimosso. Assicurarsi che il senso di rotazione del motore sia corretto prima di montare il giunto. Il senso di rotazione deve corrispondere alla direzione della freccia.

ATTENZIONE Se sono stati effettuati lavori di manutenzione sulla linea elettrica, il senso di rotazione della pompa dovrebbe essere ricontrollato contro possibili inversioni delle fasi di alimentazione.

5.5 Protezioni di sicurezza

⚠ Le necessarie protezioni di sicurezza sono montate sulla pompa.

Nei paesi membri dell'UE e EFTA, la legge impone che i dispositivi di fissaggio per le protezioni rimangano vincolati alle protezioni in ottemperanza alla direttiva macchine 2006/42/EC. Quando si allentano tali protezioni, i dispositivi di fissaggio devono essere svitati in modo appropriato tale per cui i suddetti dispositivi restino vincolati alle protezioni.

Quando la protezione viene rimossa o spostata, assicurarsi che venga riposizionata in modo sicuro e appropriato prima dell'avvio.

5.6 Adescamento e flussaggi ausiliari

5.6.1 Riempimento e adescamento, corpo non autoadescante

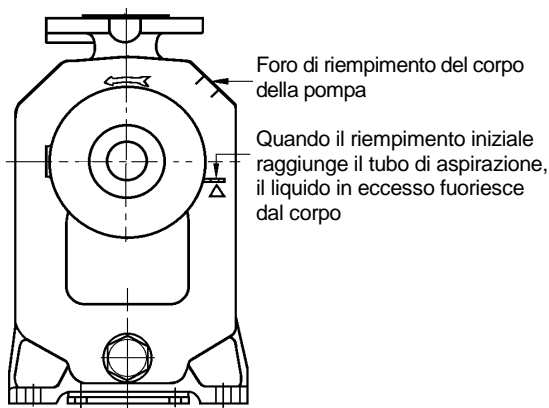
ATTENZIONE Assicurarsi che la tubazione di aspirazione e il corpo pompa siano completamente riempiti di liquido prima di procedere alla messa in marcia.

L'adescamento può essere effettuato con eiettore, pompa del vuoto o altro dispositivo o allagando la pompa sotto battente.

In servizio, le pompe con tubazione di aspirazione equipaggiata con valvola di fondo, possono essere adescate aprendo il by-pass sulla mandata.

5.6.2 Riempimento e adescamento, corpo autoadescante

ATTENZIONE Dal foro di riempimento, riempire la pompa con il liquido da pompare o con il liquido compatibile prima di procedere alla messa in marcia.

La pompa è autoadescante per cui non occorre una pompa d'aria separata.

Dimensioni della pompa	Riempimento iniziale in litri (US gal.)
40-40-125	2.5 (0.65)
80-80-125	6.0 (1.60)
40-40-160	3.0 (0.80)
80-80-160	6.5 (1.75)
40-40-200	5.0 (1.30)
65-65-200	8.5 (2.25)
80-80-250	12.0 (3.20)

5.6.3 Flussaggi ausiliari

ATTENZIONE Assicurarsi che tutti i sistemi elettrici, idraulici, pneumatici, di tenuta e lubrificazione (secondo le necessità) siano collegati e funzionanti.

5.7 Avviamento della pompa

5.7.1 Avviamento della pompa con corpo non autoadescante

a) ATTENZIONE Prima di avviare la pompa, assicurarsi che i sistemi di flussaggio e/o raffreddamento/riscaldamento siano impostati su ON.
b) CHIUDERE la valvola di mandata.
c) APRIRE tutte le valvole di aspirazione.
d) Adescare la pompa.
e) Avviare il motore e controllare la pressione sulla mandata.
f) Se la pressione è soddisfacente, APRIRE lentamente la valvola di mandata.
g) ATTENZIONE Non far ruotare la pompa con la valvola di mandata chiusa per un periodo superiore a 30 secondi.
h) Se NON c'è pressione, o se la pressione è BASSA, FERMARE la pompa. Per la diagnostica dei problemi, fare riferimento alla sezione 7, *Guasti; cause ed azioni correttive*.

5.7.2 Avviamento della pompa con corpo autoadescante

a) ATTENZIONE Prima di avviare la pompa, assicurarsi che i sistemi di flussaggio e/o raffreddamento/riscaldamento siano impostati su ON.
b) CHIUDERE la valvola di mandata.
c) APRIRE tutte le valvole di aspirazione.
d) ATTENZIONE Adescare la pompa. (Vedere la sezione 5.6.2.) Il corpo della pompa deve essere riempito inizialmente con liquido compatibile prima dell'avvio dell'unità.
e) Si verificheranno dei danni se la pompa funziona a secco o per tempi prolungati senza alcun liquido.
f) Il riempimento successivo non dovrebbe essere necessario, a meno che la pompa sia stata svuotata o il liquido sia stato scaricato.
g) Avviare il motore, se non sussiste alcuna disposizione specifica nella tubazione di mandata per l'evacuazione dell'aria adescata, aprire la valvola di mandata del 10 % circa per consentire la fuoriuscita dell'aria di adescamento.
h) Quando la pompa si è adescata, controllare la pressione di uscita.
i) Se la pressione è soddisfacente, APRIRE lentamente la valvola di mandata.
j) Si raccomanda di tener nota del tempo di adescamento. I tempi di adescamento che superano i 5 minuti indicano un problema della pompa o del sistema. Anche un aumento percepibile del tempo di adescamento agli avvii successivi indicherà un problema. L'uso irregolare può comportare il rischio di "evaporazione" del fluido di adescamento.
k) ATTENZIONE Non far ruotare la pompa con la valvola di mandata chiusa per un periodo superiore a 30 secondi.
l) Se la pompa deve riempire il sistema, può darsi che occorra un breve tempo prima della pressurizzazione della mandata.
m) Se NON c'è pressione, o se la pressione è BASSA, FERMARE la pompa. Per la diagnostica dei problemi, fare riferimento alla sezione 7, *Guasti; cause ed azioni correttive*.

5.8 Funzionamento della pompa

5.8.1 Pompe con tenuta a baderne

Se la pompa ha la tenuta a baderne ci deve essere un certo gocciolamento dal premistoppa. I dadi del premistoppa inizialmente dovrebbero essere avvitati con le dita. Il gocciolamento dovrebbe iniziare subito dopo che il premistoppa è stato pressurizzato.

Occorre regolare uniformemente il premistoppa per rendere visibile la perdita e l'allineamento concentrico dell'anello del premistoppa evitando così una temperatura eccessiva. Se non c'è gocciolamento le baderne inizieranno a surriscaldarsi. Se si nota surriscaldamento la pompa dovrebbe essere fermata e raffreddata prima del suo riavvio. Quando la pompa è riavviata controllare che ci sia gocciolamento dal premistoppa.

Se vengono pompati liquidi caldi può essere necessario allentare i dadi del premistoppa per ottenere il gocciolamento.

La pompa dovrebbe girare per 30 minuti con gocciolamento costante e quindi i dati del premistoppa dovrebbero essere serrati di 10 gradi alla volta fino a quando il gocciolamento si riduce a un livello accettabile, normalmente da 30 a 120 gocce al minuto. L'assestamento può richiedere altri 30 minuti.

Prestare attenzione durante la regolazione del premistoppa su una pompa in funzione. È indispensabile indossare guanti di sicurezza. Non indossare abiti ampi per evitare che restino impigliati nell'albero della pompa. Al termine della regolazione del premistoppa, riposizionare le protezioni dell'albero.

ATTENZIONE Non far funzionare mai a secco il premistoppa, anche per un breve intervallo di tempo.

5.8.2 Pompe dotate di tenuta meccanica

Le tenute meccaniche non richiedono alcuna regolazione. Ogni minima perdita iniziale si fermerà dopo che la tenuta è rodata.

Prima di pompare liquidi sporchi, si consiglia, se possibile, di far funzionare la pompa usando un liquido pulito per proteggere la faccia della tenuta.

ATTENZIONE I flussaggi esterni o i lavaggi dovrebbero essere avviati prima che la pompa sia in funzione, e lasciati in funzione dopo che la pompa si è arrestata.

ATTENZIONE Non far funzionare mai a secco una tenuta meccanica, anche per un breve intervallo di tempo.

5.8.3 Cuscinetti

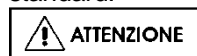
Se le pompe funzionano in un'atmosfera potenzialmente esplosiva, si consiglia il monitoraggio della temperatura o delle vibrazioni all'altezza dei cuscinetti.

Se si devono controllare le temperature dei cuscinetti, si consiglia di registrare una temperatura di riferimento durante la fase di messa in servizio e dopo che la temperatura dei cuscinetti si è stabilizzata.

- Registrare la temperatura dei cuscinetti (t) e la temperatura ambiente (ta).
- Fare una stima della massima temperatura ambiente probabile (tb).
- Definire l'allarme a (t+tb-ta+5) ºC (t+tb-ta+10) ºF e l'intervento a 100 ºC (212 ºF) per la lubrificazione ad olio e a 105 ºC (220 ºF) per la lubrificazione a grasso.

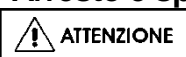
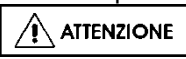
È importante, in particolar modo con la lubrificazione a grasso, controllare le temperature dei cuscinetti. Dopo l'avvio, l'aumento della temperatura deve essere graduale, raggiungendo un massimo dopo circa 1.5 - 2 ore. Questo aumento della temperatura deve restare costante o ridursi parzialmente col tempo. Per ulteriori informazioni, consultare la sezione 6.2.3.2.

5.8.4 Livelli di vibrazione normale, allarme ed intervento

Come riferimento, le pompe solitamente rientrano nella classificazione per macchinari con appoggio rigido nell'ambito degli standard internazionali per le macchine rotanti, ed i livelli massimi consigliati si basano su tali standard.

ATTENZIONE I valori di allarme e di intervento per le pompe installate si devono basare sulle misurazioni effettive (N) rilevate sulla pompa nuova e messa completamente in servizio. La misurazione delle vibrazioni ad intervalli regolari mostrerà quindi un eventuale deterioramento della pompa o delle condizioni di funzionamento del sistema.

Velocità di vibrazione – non filtrata		Pompe orizzontali ≤ 15 kW	Pompe orizzontali > 15 kW
		mm/s (in./sec) RMS	
Normale	**N**	≤ 3.0 (0.12)	≤ 4.5 (0.18)
Allarme	**N** x 1.25	≤ 3.8 (0.15)	≤ 5.6 (0.22)
Arresto	**N** x 2.0	≤ 6.0 (0.24)	≤ 9.0 (0.35)

Quando viene utilizzata un'unità lubrificata a grasso su una configurazione verticale a pozzo con curvatura a piede d'oca sul lato di aspirazione della pompa, è valido quanto indicato di seguito:

Velocità di vibrazione – non filtrata		Configurazioni verticali mm/s (in./sec) RMS
Normale	**N**	≤ 7.1 (0.28)
Allarme	**N** x 1.25	≤ 9.0 (0.35)
Arresto	**N** x 2.0	≤ 14.2 (0.56)

5.8.5 Frequenza di arresto/avvio

Le pompe sono normalmente adatte per il numero di arresti/avvii equidistanziati per ora mostrati nella tabella riportata di seguito. Verificare la capacità effettiva del motore ed il sistema di controllo/avvio prima della messa in servizio.

Potenza nominale del motore kW (hp)	Arresti/avvii massimi per ora
Fino a 15 (20)	15
Tra 15 (20) e 90 (120)	10
Oltre 90 (120)	6

Laddove sono installate pompe di servizio e di riserva, si consiglia di farle funzionare a turno ogni settimana.

5.9 Arresto e spegnimento

a) ⚠ ATTENZIONE Chiudere la valvola di emissione, assicurandosi che la pompa funzioni in tali condizioni per non più di pochi secondi.
b) Arrestare la pompa.
c) Spegnere i sistemi di flussaggio e/o raffreddamento/riscaldamento nel momento adatto in base al processo.
d) ⚠ ATTENZIONE Per spegnimenti prolungati e in modo particolare quando è probabile che le temperature ambiente scendano sotto il punto di congelamento, è necessario scaricare completamente o proteggere in altro modo la pompa, nonché tutti i sistemi di raffreddamento e lavaggio.

5.10 Funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico

Questo prodotto è stato fornito per soddisfare le specifiche prestazionali riportate sull'ordine d'acquisto, tuttavia è sottointeso che durante la durata del prodotto queste possano cambiare. Le note che seguono possono essere di ausilio per l'utilizzatore nella decisione della modalità di valutazione dell'implicazione di ogni variazione. In caso di dubbi, contattare l'ufficio Flowserve di zona.

5.10.1 Densità relativa (SG)

La capacità e la prevalenza totale in metri (piedi) della pompa non cambiano con la densità relativa, tuttavia la pressione visualizzata sul manometro è direttamente proporzionale alla densità relativa. La potenza assorbita è direttamente proporzionale alla densità relativa. Di conseguenza, è importante verificare che nessuna variazione della densità relativa sovraccarichi il motore della pompa o pressurizzi eccessivamente la pompa.

5.10.2 Viscosità

Per una determinata portata la prevalenza totale diminuisce con una maggiore viscosità ed aumenta con una minore viscosità. Inoltre, per una determinata portata la potenza assorbita aumenta con una maggiore viscosità e diminuisce con una minore viscosità. Se si prevedono variazioni nella viscosità, è importante che i controlli vengano effettuati con l'ufficio Flowserve di zona.

5.10.3 Velocità della pompa

Il cambiamento della velocità della pompa incide suportata , prevalenza totale, potenza assorbita, $NPSH_R$, rumore e vibrazioni. La portata varia in misura direttamente proporzionale alla velocità della pompa, la prevalenza totale cambia come rapporto di velocità al quadrato e la potenza cambia come rapporto di velocità al cubo. Tuttavia, il nuovo servizio dipenderà anche dalla curva del sistema. In caso di aumento della velocità, è quindi importante assicurarsi che non venga superata la pressione massima di esercizio della pompa, il motore non venga sovraccaricato, $NPSH_A > NPSH_R$, e che i livelli di rumore e le vibrazioni rientrino nei requisiti e nei valori indicati dalle norme locali vigenti.

5.10.4 Altezza di aspirazione netta positiva ($NPSH_A$)

L' NPSH disponibile ($NPSH_A$) è una misura della prevalenza disponibile nel liquido pompato, superiore alla sua tensione di vapore, sul tubo di aspirazione della pompa.

L' NPSH richiesto ($NPSH_R$) è una misura della prevalenza richiesta nel liquido pompato, superiore alla sua tensione di vapore, per evitare la cavitazione della pompa. È necessario che NPSHA > $NPSH_R$. Il margine tra $NPSH_A > NPSH_R$ deve essere quanto più ampio possibile.

Se viene proposta una variazione del' $NPSH_A$, assicurarsi che tali margini non vengano ridotti in modo significativo. Consultare la curva delle caratteristiche prestazionali della pompa per stabilire i requisiti esatti, in modo particolare la portata è variata.

In caso di dubbi, contattare l'ufficio Flowserve più vicino per consigli e specifiche informazioni sul margine consentito minimo per l'applicazione d'uso.

5.10.5 Portata

La portata non deve superare il valore di sicurezza minimo e massimo riportato sulla curva delle caratteristiche prestazionali della pompa o sulla scheda tecnica.

6 MANUTENZIONE

6.1 Generalità

Spetta all'operatore dell'impianto assicurarsi che il lavoro di manutenzione, ispezione e assemblaggio venga effettuato da personale autorizzato e qualificato che abbia opportunamente familiarizzato con l'oggetto dell'intervento studiando approfonditamente questo manuale. (Consultare anche la sezione 1.6.2.)

Ogni intervento sulla macchina deve essere effettuato quando la stessa è ferma. È indispensabile attenersi alla procedura per lo spegnimento della macchina, secondo quanto descritto nella sezione 5.9.

Al termine dell'intervento ogni protezione e dispositivo di sicurezza deve essere reinstallato e reso nuovamente operativo.

Prima di riavviare la macchina, occorre attenersi alle istruzioni riportate nella sezione 5, *Messa in servizio, avvio, funzionamento e spegnimento*.

Perdite di olio e grasso possono rendere sdrucciolevole il suolo. La manutenzione del macchinario deve iniziare e terminare sempre con la pulizia del suolo e della parte esterna del macchinario.

Se per la manutenzione occorrono piattaforme, scale e barriere di protezione, è necessario posizionarle agevolando l'accesso alle aree in cui si devono eseguire la manutenzione e l'ispezione. Il posizionamento di tali accessori non deve limitare l'accesso o intralciare il sollevamento della parte richiedente l'intervento.

Quando si usa aria o gas inerte compresso nel processo di manutenzione, l'operatore e le persone nelle vicinanze devono fare attenzione ed indossare la protezione appropriata.

Non spruzzare aria o gas inerte compresso sulla cute.

Non orientare il getto d'aria o di gas verso altre persone.

Non usare l'aria o il gas inerte compresso per pulire indumenti.

Prima di intervenire sulla pompa, adottare misure appropriate per evitare un avvio incontrollato. Sistemare un cartello di avvertimento sul dispositivo di avviamento con la seguente dicitura:
"Macchina in riparazione: non avviare".

Nel caso vi siano azionamenti elettrici, bloccare l'interruttore principale sulla posizione di aperto ed estrarre i fusibili. Sistemare un cartello di avvertimento sulla cassetta di protezione o sull'interruttore principale con la seguente dicitura:
"Macchina in riparazione: non collegare".

Non pulire mai l'apparecchiatura con solventi infiammabili o tetracloruro di carbonio. Proteggersi da fumi tossici quando si utilizzano i detergenti.

6.2 Programma di manutenzione

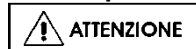
Si consiglia di adottare un programma e piano di manutenzione, in linea con il Manuale d'uso. Prevedere quanto indicato di seguito:

a) Ogni sistema ausiliario installato deve essere eventualmente monitorato onde assicurarne un funzionamento corretto.
b) I premistoppa devono essere regolati in modo corretto per rendere visibile la perdita e l'allineamento concentrico dell'anello premistoppa in modo da evitare il raggiungimento di temperature eccessive della baderna o dell'anello.
c) Verificare che le guarnizioni o le tenute non perdano. Verificare regolarmente se la tenuta dell'albero funziona correttamente.
d) Controllare il livello del lubrificante dei cuscinetti e in base alle ore di funzionamento se è giunto il tempo per il cambio.
e) Verificare che le condizioni di servizio rientrino nel campo di funzionamento sicuro per la pompa.
f) Controllare le vibrazioni, il livello di rumore e la temperatura superficiale dei cuscinetti per verificare se funzionano in modo adeguato.
g) Assicurarsi che sporco e polvere vengano rimossi dalle aree circostanti agli spazi stretti, ai supporti cuscinetti e ai motori.
h) Controllare eventualmente l'allineamento dei giunti e riallinearli, se necessario.

Il personale di assistenza specializzato di Flowserve può contribuire alle registrazioni di manutenzione preventiva e occuparsi del monitoraggio delle condizioni in termini di temperatura e vibrazioni, in modo da identificare l'insorgere di potenziali problemi.

Se vengono rilevati problemi, è necessario eseguire la procedura descritta di seguito:

a) Per la diagnosi dei guasti, consultare la sezione 7, *Guasti; cause e azioni correttive.*
b) Assicurarsi che l'apparecchiatura sia conforme alle raccomandazioni specificate in questo manuale.
c) Se i problemi persistono, contattare Flowserve.

6.2.1 Ispezione di routine (giornaliera/settimanale)

ATTENZIONE È necessario eseguire le seguenti verifiche, adottando le misure adeguate per rimediare a qualsiasi deviazione dalla norma:

a) Verificare il comportamento durante il funzionamento. Assicurarsi che il rumore, le vibrazioni e le temperature dei cuscinetti siano normali.
b) Controllare che non ci siano perdite anormali di fluido o di lubrificante (tenute statiche e dinamiche) e che ogni sistema di tenuta (se previsto) sia perfetto e operante nella norma.
c) Controllare che le perdite dalla tenuta d'albero siano entro limiti accettabili.
d) Controllare il livello e lo stato dell'olio di lubrificazione. Per le pompe lubrificate a grasso controllare le ore di funzionamento dall'ultimo riempimento o dal completo cambio del grasso.
e) Controllare che ogni sistema ausiliario es. raffreddamento/riscaldamento (se previsto) funzioni correttamente.

   Per i controlli di routine di ogni altra apparecchiatura, consultare i relativi manuali.

6.2.2 Ispezione periodica (sei mesi)

a) ATTENZIONE Controllare i bulloni di fondazione per la sicurezza del fissaggio e la corrosione.
b) Controllare le ore di funzionamento della pompa per determinare se il lubrificante dei cuscinetti deve essere cambiato.
c) Controllare il corretto allineamento del giunto e l'usura degli elementi di trasmissione.

   Per i controlli periodici di ogni altra apparecchiatura, consultare i relativi manuali.

6.2.3 Lubrificazione

Le analisi del lubrificante e della temperatura dei cuscinetti possono essere utili per ottimizzare l'intervallo di cambio del lubrificante. Tuttavia, di regola si consiglia quanto indicato di seguito.

6.2.3.1 Cuscinetti lubrificati ad olio

Il normale intervallo di cambio dell'olio per le pompe lubrificate ad olio minerale è ogni sei mesi. Per le pompe impiegate ad alta temperatura o in ambienti particolarmente umidi o corrosivi occorrerà un cambio dell'olio più frequente. Le analisi del lubrificante e della temperatura del cuscinetto possono essere utili per ottimizzare l'intervallo di cambio del lubrificante.

Se si utilizzano oli sintetici, l'intervallo di lubrificazione può aumentare a 18 mesi, e fino a 36 mesi per le pompe con struttura conforme allo standard ISO 3A.

L'olio lubrificante deve essere un olio minerale di alta qualità con inibitori antischiuma o un olio sintetico senza inibitori antischiuma per la nebbia d'olio. Si possono usare anche oli greggi sintetici se i controlli mostrano che non compromettono le caratteristiche delle tenute in gomma.

È consentito l'aumento della temperatura dei cuscinetti fino a 50 ºC (90 ºF) oltre la temperatura ambiente, a condizione che non superi gli 82 ºC (180 ºF) (limite API 610). Un aumento costante o un aumento improvviso della temperatura è indicativo di un guasto.

Le pompe che trattano liquidi ad alta temperatura possono richiedere il raffreddamento dei cuscinetti per evitare che le temperature eccedano i limiti.

6.2.3.2 Cuscinetti lubrificati a grasso

Quando sono montati gli ingrassatori, si consiglia per la maggior parte delle condizioni di servizio una ricarica intermedia fra due normali cambi di grasso, cioè dopo un intervallo di 2 000 ore. I normali intervalli fra i cambi di grasso sono di 4 000 ore.

Le caratteristiche di installazione e le condizione di servizio determineranno la frequenza della lubrificazione.

Le analisi del lubrificante e della temperatura del cuscinetto possono essere utili per ottimizzare l'intervallo di cambio del lubrificante.

È consentito l'aumento della temperatura dei cuscinetti fino a 55 ºC (99 ºF) oltre la temperatura ambiente, a condizione che non superi i 95 ºC (204 ºF).

ATTENZIONE Non mescolare mai grassi con differenti basi, addensanti o additivi.

6.2.4 Tenute meccaniche

Quando le perdite non sono più accettabili, occorre sostituire la tenuta [4200].

6.2.5 Tenuta a baderna

Il premistoppa in due metà può essere completamente rimosso per la sostituzione delle baderne o per l'inserimento di anelli baderna aggiuntivi. La cassastoppa è normalmente dotata di un anello lanterna per consentire un flussaggio pressurizzato al centro della tenuta. Se non richiesto, può essere sostituito da 2 anelli baderna aggiuntivi.

6.3 Parti di ricambio

6.3.1 Ordinazione delle parti di ricambio

Flowserve registra tutte le pompe vendute. Quando si ordinano parti di ricambio, è necessario citare le seguenti informazioni.

1) Numero di serie della pompa.
2) Dimensioni della pompa.
3) Nome della parte – estrapolato dalla sezione 8.
4) Numero della parte – estrapolato dalla sezione 8.
5) Numero di parti necessarie.

Le dimensioni e il numero di serie della pompa vengono indicate sulla targhetta presente sulla pompa stessa.

Per assicurare un funzionamento soddisfacente e costante, è necessario richiedere a Flowserve parti di ricambio conformi alla specifica di progettazione originaria. Qualsiasi modifica della specifica di progettazione originaria (modifica o utilizzo di una parte non standard) invaliderà il certificato di garanzia della pompa stessa.

6.3.2 Conservazione delle parti di ricambio

È necessario conservare le parti di ricambio in un'area asciutta e pulita lontana da vibrazioni.
A intervalli di 6 mesi, si consiglia di eseguire un'ispezione e un nuovo trattamento delle superfici metalliche (se necessario) con preservante.

6.4 Parti di ricambio raccomandate

Per il funzionamento biennale (come per VDMA 24296).

<table>
<tr><th rowspan="2">Codice</th><th rowspan="2">Nome</th><th colspan="7">Numero di pompe
(riserva inclusa)</th></tr>
<tr><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6/7</th><th>8/9</th><th>10(+)</th></tr>
<tr><td>2200</td><td>Girante</td><td colspan="3">1</td><td colspan="2">2</td><td>3</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>2100</td><td>Albero</td><td colspan="2">1</td><td colspan="3">2</td><td>3</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>3712.1</td><td>Ghiera bloccaggio cuscinetto</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td>3</td><td>4</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>2400</td><td>Camicia (se installata)</td><td colspan="3">2</td><td colspan="2">3</td><td>4</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>3011</td><td>Cuscinetto radiale a sfere</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td>3</td><td>4</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>3013</td><td>Cuscinetto di spinta</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td>3</td><td>4</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>4590.1 *</td><td>Guarnizione</td><td>4</td><td>6</td><td colspan="2">8</td><td>9</td><td>12</td><td>150%</td></tr>
<tr><td>4610.1</td><td>O-ring</td><td>4</td><td>6</td><td colspan="2">8</td><td>9</td><td>12</td><td>150%</td></tr>
<tr><td>4610.2</td><td>O-ring</td><td>4</td><td>6</td><td colspan="2">8</td><td>9</td><td>10</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>2540</td><td>Deflettore</td><td>1</td><td colspan="3">2</td><td colspan="2">3</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>4130</td><td>Tenuta a baderna</td><td colspan="2">2</td><td colspan="3">3</td><td>4</td><td>40%</td></tr>
<tr><td>4134</td><td>Anello lanterna</td><td>1</td><td colspan="3">2</td><td colspan="2">3</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>4200</td><td>Tenute meccaniche</td><td>1</td><td colspan="3">2</td><td colspan="2">3</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>4305</td><td>V-ring</td><td></td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>-</td><td>Lato alimentazione</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table>

* Nota: per la versione con girante arretrata, sostituire con la seguente parte:

<table>
<tr><td>4590.1</td><td>Guarnizione</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>18</td><td>24</td><td>300%</td></tr>
</table>

Altre parti di ricambio per l'opzione girante con trascinamento mediante chiavetta

<table>
<tr><td>2912.1 / 2912.2</td><td>Dado bloccaggio girante</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td>3</td><td>30%</td></tr>
<tr><td>4610.4</td><td>O-ring (se è presente la camicia)</td><td colspan="2">2</td><td colspan="2">3</td><td>4</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>4610.5</td><td>O-ring</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>9</td><td>12</td><td>150%</td></tr>
<tr><td>6700.2</td><td>Chiavetta</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td><td>3</td><td>30%</td></tr>
</table>

6.5 Utensili necessari

Segue la descrizione di una tipica gamma di utensili necessari per la manutenzione di queste pompe.

Facilmente disponibili in kit di utensili standard, e in base alle dimensioni della pompa:

- Chiavi fisse doppie (a forchetta) idonee per viti/ dati fino a M 48
- Chiavi a tubo per viti fino a M 48
- Chiavi Allen, fino a 10 mm (A/F)
- Serie di cacciavite
- Mazzuolo morbido

Attrezzatura specifica:

- Estrattori per cuscinetti
- Riscaldatori a induzione per cuscinetti
- Comparatore a quadrante con supporto
- Chiave a settore – per rimuovere i dadi dell'albero. (In caso di difficoltà nel reperimento di tali utensili, contattare Flowserve.)
- Dispositivo di accoppiamento/chiave dell'albero

6.6 Coppie di fissaggio

Elemento di fissaggio	Formato vite	Coppia Nm (lbf•ft)
Tutte eccetto laddove diversamente indicato	M8 M10 M12 M16 M20	16 (12) 25 (18) 35 (26) 80 (59) 130 (96)
Dado bloccaggio girante	M12 M16 M22 M24	16 (12) 41 (31) 106 (79) 135 (100)

ATTENZIONE Le guarnizioni non metalliche sono soggette a deformazioni – prima di mettere in servizio la pompa, controllare e riserrare i dispositivi di fissaggio alle coppie indicate.

6.7 Registrazione del gioco della girante

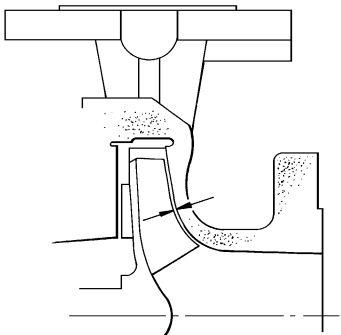
Questa procedura può essere richiesta in seguito allo smontaggio della pompa o se è richiesto un diverso gioco.

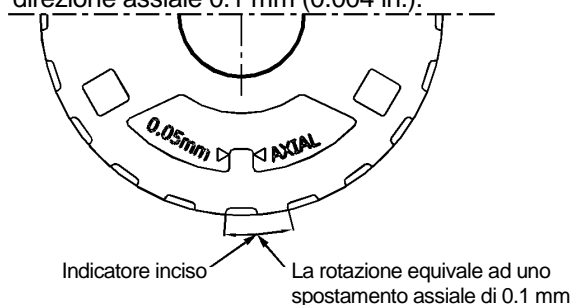
Prima di eseguire questa procedura, assicurarsi che la tenuta meccanica o le tenute meccaniche [4200] installate possano tollerare una variazione nell'aggiustaggio assiale, diversamente sarà necessario

smontare l'unità e registrare la posizione assiale della tenuta dopo aver aggiustato il gioco della girante.

a) Scollegare il giunto se ha una flessibilità assiale limitata.

b) La registrazione della girante viene eseguita facilmente dall'esterno allentando le viti [6570.1/2] e ruotando il portacuscinetto [3240] onde ottenere il gioco appropriato.

6.7.1 Registrazione del gioco frontale della girante aperta (OP)

a) Girare in senso orario il portacuscinetto [3240] fino a quando la girante [2200] entra a contatto con il profilo frontale sul corpo [1100]. Ruotando contemporaneamente l'albero [2100] si stabilisce in modo preciso quando si ottiene uno sfregamento rilevabile. Questa è la registrazione del gioco a zero.

b) Utilizzando come riferimento gli indicatori incisi sul portacuscinetto e facendo ruotare il portacuscinetto [3240] di un indicatore, si sposta la girante [2200] in direzione assiale 0.1 mm (0.004 in.).

Esempio: per la registrazione del gioco necessario di una girante di 0.4 mm (0.016 in.) spostare il portacuscinetto [3240] in senso antiorario di quattro indicatori.

c) Utilizzare l'indicatore più vicino alla parte centrale superiore del supporto cuscinetti come punto di riferimento per iniziare la regolazione.

Temp ºC (ºF)	Gioco mm (in.)			
	Giranti fino a 210 mm	Giranti 211 mm - 260 mm	Giranti oltre 260 mm (eccetto *)	(*) 150 - 400 (*) 200 - 400 (*) 150 - 500
50 (122)	0.3 (0.012)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	1.0 (0.040)
100 (212)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	1.0 (0.040)
150 (302)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	1.1 (0.044)
200 (392)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	1.2 (0.048)
250 (482)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	0.9 (0.036)	1.3 (0.052)

d) Dopo aver ottenuto il gioco appropriato, indicato nella tabella sopra, avvitare uniformemente le viti [6570.1] per bloccare la girante [2200] e il complesso albero [2100]. Serrando le viti di registro [6570.1] la girante si avvicina di 0.05 mm (0.002 in.) alla cassastoppa a causa del gioco interno delle filettature del portacuscinetto. Tenere in considerazione questo aspetto durante la registrazione del gioco della girante.

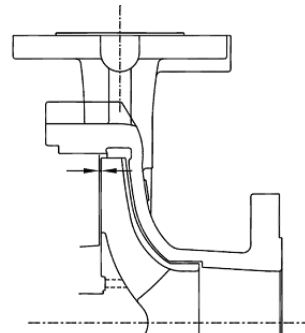
e) Controllare che l'albero [2100] giri liberamente.

f) Se è montata una tenuta a cartuccia [4200], a questo punto dovrebbe essere risistemata.

g) Assicurarsi che la luce fra le estremità degli alberi (DBSE) sia corretta. Aggiustare e riallineare se necessario.

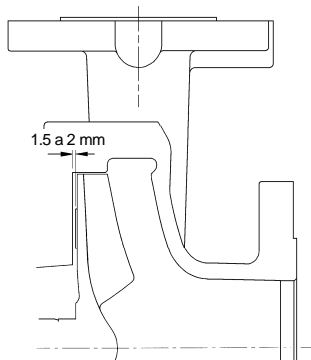
6.7.2 Registrazione del gioco posteriore della girante ad alettatura inversa (RV)

a) Le giranti ad alettatura inversa vengono registrate contro la cassastoppa per consentire la registrazione senza corpo.

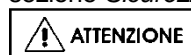
b) Girare in senso antiorario il portacuscinetto [3240] fino a quando la girante [2200] entra a contatto con la cassastoppa [1220]. Ruotando contemporaneamente l'albero [2100] si stabilisce in modo preciso quando si ottiene uno sfregamento rilevabile. Questa è la registrazione del gioco a zero.

c) Utilizzando come riferimento gli indicatori incisi sul portacuscinetto e facendo ruotare il portacuscinetto [3240] di un indicatore, si sposta la girante [2200] in direzione assiale di 0.1 mm (0.004 in.).
Esempio: per la registrazione del gioco necessario di una girante di 0.4 mm (0.016 in.) spostare in senso orario di quattro indicatori il portacuscinetto.

d) Utilizzare l'indicatore più vicino alla parte centrale superiore del supporto cuscinetti come punto di riferimento per iniziare la regolazione.
e) Dopo aver ottenuto il gioco appropriato, indicato nella tabella sopra, avvitare uniformemente le viti di registro [6570.1] per bloccare la girante [2200] e il complesso albero [2100]. Serrando le viti [6570.1], la girante si avvicina di 0.05 mm (0.002 in.) alla cassastoppa a causa del gioco interno delle filettature del portacuscinetto. Tenere in considerazione questo aspetto durante la registrazione del gioco della girante.
f) Se è montata una tenuta a cartuccia [4200], a questo punto dovrebbe essere risistemata.
g) Controllare che l'albero giri liberamente.
h) Assicurarsi che la luce fra le estremità degli alberi (DBSE) sia corretta. Aggiustare e riallineare se necessario.

6.7.3 Regolazione del gioco posteriore della girante arretrata

a) Le giranti arretrate vengono registrate contro la cassastoppa per consentire la registrazione senza corpo.

b) Girare in senso antiorario il portacuscinetto [3240] fino a quando la girante [2200] entra a contatto con la cassastoppa [1220]. Ruotando contemporaneamente l'albero [2100] si stabilisce in modo preciso quando si ottiene uno sfregamento rilevabile. Questa è la registrazione del gioco a zero.
c) Utilizzando come riferimento gli indicatori incisi sul portacuscinetto e facendo ruotare il portacuscinetto [3240] di un indicatore, si sposta la girante [2200] in direzione assiale di 0.1 mm (0.004 in.).
Esempio: per la registrazione del gioco di 1.5 mm (0.059 in.) spostare in senso orario di quindici indicatori il portacuscinetto.
d) Utilizzare l'indicatore più vicino alla parte centrale superiore del supporto cuscinetti come punto di riferimento per iniziare la regolazione.
e) Dopo aver ottenuto il gioco appropriato di 1.5 mm (0.059 in.) a 2 mm (0.079 in.) avvitare uniformemente le viti di registro [6570.1/2] per bloccare la girante [2200] e il complessivo albero [2100]. Serrando le viti, la girante si avvicina di 0.05 mm (0.002 in.) alla cassastoppa a causa dell'allentamento interno nelle filettature del portacuscinetto. Tenere in considerazione questo aspetto durante la registrazione del gioco della girante. Se possibile, controllare i risultati con un calibro a spessori.
f) Se è montata una tenuta a cartuccia [4200], a questo punto dovrebbe essere risistemata.
g) Controllare che l'albero giri liberamente.
h) Assicurarsi che la luce fra le estremità degli alberi (DBSE) sia corretta. Aggiustare e riallineare se necessario.

6.8 Smontaggio

⚠ Prima di smontare la pompa, consultare la sezione *Sicurezza*.

ATTENZIONE Prima di smontare la pompa per la revisione, assicurarsi che siano disponibili parti di ricambio originali di Flowserve.

Osservare i disegni in sezione per i numeri della parte e l'identificazione. Consultare la sezione 8, *Elenco delle parti e disegni.*

6.8.1 Smontaggio del supporto cuscinetti

Per rimuovere, procedere come segue:
a) Se previste scollegare tutte le tubazioni ausiliarie.
b) Rimuovere la protezione del giunto e scollegare il giunto.
c) Se i cuscinetti sono lubrificati ad olio, scaricare l'olio rimuovendo il tappo di scarico.
d) Rilevare e annotare il gioco fra il portacuscinetto [3240] e il supporto cuscinetti [3200] in modo che questa registrazione possa essere usata durante l'assemblaggio.
e) Piazzare l'imbragatura di sollevamento attraverso la finestra dell'adattatore del supporto.
f) Rimuovere i dadi del corpo [6582.1] e il piedino di appoggio [3134] dalle viti del basamento.
g) Rimuovere l'assieme del supporto dal corpo pompa [1100].
h) I due fori filettati nella flangia dell'adattatore possono essere usati per le viti di scollaggio.
i) Rimuovere la guarnizione del corpo pompa [4590.1] e scartarla. Una nuova guarnizione è necessaria per il rimontaggio.
j) Pulire le superfici di accoppiamento.

6.8.2 Rimozione della girante

⚠ NON APPLICARE MAI CALORE PER RIMUOVERE LA GIRANTE L'OLIO O IL LUBRIFICANTE CONTENUTO NEL SUPPORTO POSSONO CAUSARE UN'ESPLOSIONE.

6.8.2.1 Rimozione della girante con mozzo filettato

a) Assicurarsi che l'assieme supporto cuscinetti della pompa sia fissato saldamente al banco di lavoro.
b) Montare una chiave a catena o imbullonare una barra tra i fori del semigiunto, oppure montare una chiave direttamente sull'albero. Assicurarsi che la chiave o la barra non scivolino via.
c) Con la chiave girare l'albero [2100] in senso antiorario guardando l'albero dal lato comando.
d) Conferire all'albero una rapida rotazione in senso orario, facendo battere l'impugnatura della chiave contro la superficie del banco di lavoro o un blocco di legno. Qualche colpo sull'impugnatura sul banco o sul blocco di legno permetterà di liberare la girante dall'albero.
e) In alternativa, ruotare la girante in senso antiorario in modo da impattare l'impugnatura della chiave sul banco da lavoro. Questo metodo richiede l'uso di guanti rinforzati di maglia metallica.
f) Rimuovere e gettare l'O-ring della girante [4610.1]. Per il montaggio usare un nuovo O-ring.

6.8.2.2 Rimozione della girante dotata di trascinamento mediante chiavetta

a) Rimuovere il dado di bloccaggio girante [2912.1/ 2912.2] insieme all'O-ring [4610.5], che va scartato. (Per l'assemblaggio, sarà richiesto un nuovo O-ring.)
b) Togliere la girante [2200] dall'albero [2100].
c) Rimuovere la chiavetta girante [6700.2].
d) Rimuovere la guarnizione di tenuta girante [4590.4] e scartarla. (Per l'assemblaggio, sarà richiesta una nuova guarnizione di tenuta).

6.8.3 Cassastoppa e tenuta

Le istruzioni del fabbricante dovrebbero essere seguite per lo smontaggio e l'assemblaggio delle tenute, comunque le seguenti istruzioni dovrebbero essere di guida per la maggior parte delle tenute:

a) Rimuovere la protezione dell'albero (se presente).
b) Rimuovere i dadi del premistoppa, se è presente un premistoppa separato, e allontanare il premistoppa.
c) Rimuovere i due dadi della cassastoppa [6580].
d) Allentare le viti di riferimento (utilizzate nella maggior parte delle tenute meccaniche).
e) Togliere con attenzione la cassastoppa e l'elemento rotante della tenuta meccanica.
f) Rimuovere il coperchio della tenuta.
g) Rimuovere la camicia dell'albero (se installata).
h) Nelle tenute non del tipo a cartuccia, il seggio stazionario rimane nell'alloggiamento/ premistoppa con il suo elemento di tenuta. Rimuovere solamente se danneggiato o usurato.
i) Nelle pompe che prevedono la tenuta a baderne, le trecce e l'anello lanterna dovrebbero essere rimossi solamente se la baderna va sostituita.

6.8.4 Supporto cuscinetti

a) Togliere la vite di riferimento dal semi giunto della pompa, sfilare questo semi giunto e quindi rimuovere la chiavetta del giunto.
b) Rimuovere il piedino di appoggio [3134] (se necessario).
c) Rimuovere il deflettore lato pompa [2540] e/o la parte rotante della tenuta a labirinto (secondo l'opzione adottata).
d) Allentare le viti del portacuscinetto per iniziare a liberare il portacuscinetto.
e) Rimuovere il portacuscinetto [3240] e il complesso albero [2100] dal supporto cuscinetti [3200] tirandolo verso il lato del giunto.
f) Rimuovere l'anello di sicurezza del cuscinetto [6544] (o la ghiera di bloccaggio del cuscinetto [3712.2] se sono previsti due cuscinetti accoppiati).
   Nota: Le ghiere di bloccaggio del portacuscinetto sono filettate a sinistra.
g) Rimuovere il v-ring lato comando [4305] e/o la parte rotante della tenuta a labirinto (secondo l'opzione adottata).
h) Rimuovere il portacuscinetto [3240].
i) Rimuovere il cuscinetto lato pompa [3011].
j) Liberare la ghiera autobloccante lato comando [3712.1] e rimuovere il cuscinetto [3013].
k) Per estrarre i cuscinetti dall'albero, esercitare la forza solamente sulla pista interna.

6.9 Esame delle parti

⚠ **ATTENZIONE** Le parti usate devono essere ispezionate prima dell'assemblaggio per assicurarsi che in seguito la pompa funzionerà regolarmente. In particolare, è essenziale una diagnosi dei guasti per migliorare la sicurezza della pompa e dell'impianto.

6.9.1 Corpo, cassastoppa e girante

Controllare l'eccessivo grado di usura, vaiolatura, corrosione, erosione o i danni e ogni irregolarità presente sulle superfici di tenuta. Sostituire se necessario.

6.9.2 Albero e camicia (se prevista)
Sostituire se eroso o vaiolato. Appoggiando le sedi cuscinetti o il diametro esterno cuscinetti su blocchi a V controllare che il run-out dell'albero sia entro 0.025 mm (0.001 in.) all'estremità del giunto e 0.050 mm (0.002 in.) all'estremità della camicia/girante.

6.9.3 Guarnizioni, O-ring e V-ring (se montati)
Dopo lo smontaggio, scartare e sostituire.

6.9.4 Cuscinetti
Si raccomanda di non riutilizzare i cuscinetti dopo il loro smontaggio dall'albero.

6.9.5 Labirinti/isolatori dei cuscinetti
L'olio lubrificante, i cuscinetti e le protezioni montate sul supporto devono essere controllate per contaminazione e danni. Se è impiegata la lubrificazione a bagno d'olio, l'esame fornisce informazioni utili sulle condizioni di funzionamento del supporto. Se il danno dei cuscinetti non è dovuto ad una normale usura e se il lubrificante contiene sostanze inquinanti, le cause dovrebbero essere rimosse prima che la pompa sia rimessa in servizio.

Le tenute a labirinto e le protezioni dei cuscinetti dovrebbero essere ispezionate per eventuali danni ma sono parti normalmente non soggette a logoramento e possono essere riutilizzat.

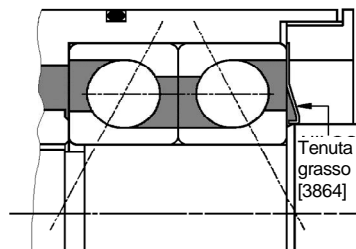
Le protezioni dei cuscinetti non sono dispositivi a perfetta tenuta. Le perdite d'olio possono causare macchie adiacenti ai cuscinetti.

6.9.6 Supporto e portacuscinetto
Controllare la scanalatura dell'anello elastico sul portacuscinetto e assicurarsi che non sia danneggiata e che i passaggi dell'olio nel supporto non siano ostruiti. Sostituire gli ingrassatori o gli sfiati (dove previsti) se danneggiati o otturati. Nel caso di lubrificazione ad olio, la spia di vetro del livello olio dovrebbe essere sostituita se macchiata.

6.10 Montaggio
Per assemblare la pompa, consultare i disegni a sezioni. Consultare la sezione 8, *Elenco delle parti e disegni*.

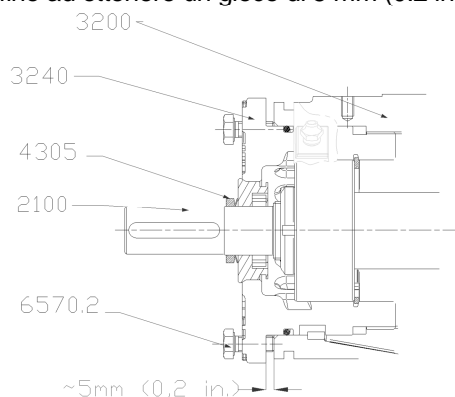
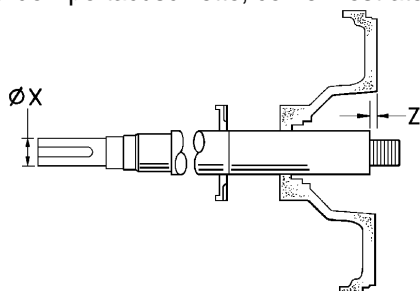
Assicurarsi che le superfici di accoppiamento delle filettature, delle guarnizioni normali e degli O-ring siano pulite. Applicare sigillante per le filettature ai raccordi filettati delle tubazioni a guarnizione non esterna.

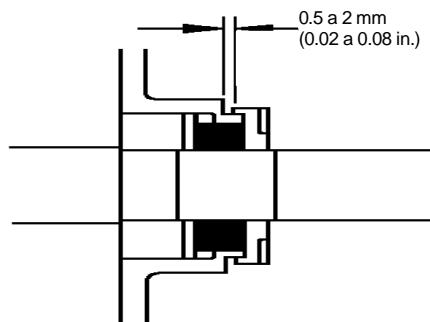
6.10.1 Montaggio del supporto e del rotore
a) Pulire l'interno del supporto cuscinetto [3200], il portacuscinetto [3240] e le sedi dei cuscinetti.
b) Fissare il piedino di appoggio del supporto [3134].
c) Forzare i cuscinetti reggispinta [3013] sull'albero [2100].

Nota: Il cuscinetto reggispinta a due corone di sfere normalmente non avrà il taglio sfera poiché questi cuscinetti sono atti a sopportare la spinta in una sola direzione. Se si devono montare cuscinetti di spinta accoppiati, questi devono essere montati back-to-back, come mostrato di seguito:

La tenuta grasso (tipo con gioco) viene montata solo sulle unità con opzione di lubrificazione a grasso.

Per forzare i cuscinetti sull'albero, sono consigliati i seguenti metodi:
Metodo 1: usare una piastra calda, un bagno caldo, un forno o un apparecchio a induzione per scaldare la pista di rotolamento dei cuscinetti così che possano essere facilmente posizionati e forzati sull'albero. È importante che la temperatura non superi i 100 ºC (212 ºF).
Metodo 2: forzare il cuscinetto sull'albero usando un attrezzo che eserciti un carico uniforme sulla pista interna. Fare attenzione a non danneggiare il cuscinetto e l'albero.

d) Con i cuscinetti a temperatura ambiente, serrare a fondo la ghiera autobloccante del cuscinetto lato motore [3712.1] (con il suo inserto di poliammide sul lato opposto al cuscinetto).
e) Infilare sull'albero l'anello elastico di sicurezza interno [6544], con la faccia rastremata rivolta verso la girante.
f) Con l'opzione cuscinetto per servizio pesante, l'anello di bloccaggio [3712.2], [3864] e [3712.2] (se grasso) deve essere messo sull'albero con il lato di diametro maggiore rivolto verso la girante.
g) Fissare il cuscinetto radiale a sfere della pompa [3011] sull'albero usando il metodo 1 o 2 di cui sopra.
h) Con l'opzione cuscinetto a rulli NUP, l'anello libero dovrebbe essere contro lo spallamento dell'albero.
i) Mettere l'O-ring [4610.2] sul portacuscinetto. Lubrificare leggermente il foro del portacuscinetto e l'O-ring.
j) Assicurarsi che i bordi della cava per chiavetta albero siano esenti da bave. Durante l'installazione, riempire o nastrare la scanalatura per evitare di danneggiare le tenute del cuscinetto lato motore.

k) Per le pompe lubrificate a grasso, riempire di ¾ con grasso appropriato le piste del cuscinetto.
l) Far scorrere il portacuscinetto [3240] entro il complesso albero/supporto e inserire l'anello elastico di sicurezza interno [6544] nella scanalatura del portacuscinetto o avvitare l'anello di bloccaggio del cuscinetto.
m) Controllare che l'albero [2100] giri liberamente.
n) Posizionare il labirinto [4330] nel supporto [3200], assicurandosi che il foro di drenaggio sia rivolto verso il cuscinetto e che sia nella posizione delle ore 6.
o) Installare l'assieme albero entro il supporto [3200] fino ad ottenere un gioco di 5 mm (0.2 in.) circa.

p) Montare le viti del portacuscinetto [6570.1], ma non serrare.
q) Forzare il V-ring lato comando [4305] e il deflettore lato pompa [2540] sull'albero [2100], se previsti. Questi dovrebbero essere posizionati a leggero contatto con il portacuscinetto [3240].
r) Il deflettore lato pompa [2540] (questo particolare è integrale in alcune tenute a labirinto) dovrebbe essere fissato nella sua posizione finale soltanto dopo l'aggiustaggio della posizione assiale dell'albero.
s) Montare provvisoriamente la cassastoppa [1220] al lato motore. La cassastoppa, (dimensioni superiori a 125) è fissata da prigionieri [6580] e dai rispettivi dadi. A questo punto l'albero [2100] può essere posizionato rispetto alla faccia della cassastoppa, ruotando il portacuscinetto, come mostrato sotto:

Supporto cuscinetti	Dia. X mm (in.)	Z mm (in.)
Supporto 1	24 (0.945)	9 (0.354)
Supporto 2	32 (1.260)	17 (0.669)
Supporto 3	42 (1.654)	9 (0.354)
Supporto 4	48 (1.890)	22 (0.866)

t) A questo punto, il deflettore lato pompa [2540] può essere spostato verso il supporto cuscinetti [3200] e fissato con il suo gioco.

6.10.2 Montaggio della cassastoppa con tenuta meccanica

a) È richiesta un'accurata pulizia. Le facce di tenuta e la superficie dell'albero [2100] o della camicia [2400] devono essere esenti da graffiature o altri danni.
b) Per gli schemi di montaggio delle tenute, consultare la sezione 6.11, *Sistemi di tenuta*.
c) Forzare con cura il seggio stazionario nella cassastoppa [1220] o nella cassastoppa con tenuta meccanica [4213], assicurandosi che il seggio non sia deformato. Quando è previsto un perno anti-rotazione assicurarsi che sia correttamente impegnato nella scanalatura.
d) Montare sull'albero [2100] le cassastoppa separate.
e) Fare riferimento alle istruzioni del costruttore per posizionare gli elementi rotanti della tenuta meccanica. Serrare le viti di comando nel collare di trascinamento della tenuta. Per una corretta compressione, la maggior parte delle tenute a cartuccia dovrebbe essere posizionata dopo il completo montaggio della pompa.
f) Posizionare la cassastoppa [1220] nel supporto cuscinetto [3200] e serrare gli elementi di fissaggio.

6.10.3 Montaggio della cassastoppa con tenuta a baderne

a) Installare la tenuta a baderne [4130] nella cassastoppa prima dell'adattamento sull'albero [2100]; consultare 6.11.6.
b) Sfalsare di 90° l'una d'all'altra le giunture de gli anelli a baderna.
c) L'anello lanterna [4134], se necessario, va posizionato al centro della baderna.

d) Posizionare il premitreccia [4120] in squadra contro l'ultimo anello e serrare con le dita i dadi. Installare il supporto cuscinetti, montare i prigionieri e i dadi per bloccare in sede la cassastoppa [1220].
e) Controllare che l'albero [2100] giri liberamente.

6.10.4 Montaggio e messa punto della girante

6.10.4.1 Montaggio e messa a punto della girante

a) Posizionare un nuovo O-ring [4610.1] nella girante [2200] utilizzando una piccola quantità di grasso per bloccarlo in sede. Applicare un composto antigrippaggio (purché non contenga rame) al filetto della girante per facilitarne la rimozione futura.
b) Montare la girante [2200] sull'albero [2100].
c) Serrare la girante. Usare lo stesso metodo descritto per lo smontaggio ma ruotando nella direzione opposta. Per un corretto serraggio sarà necessario applicare alcuni colpi bruschi.

6.10.4.2 Montaggio girante dotata di trascinamento mediante chiavetta

a) Montare una nuova guarnizione di tenuta girante [4590.4] contro lo spallamento dell'albero.
b) Montare la chiavetta della girante [6700.2].
c) Montare la girante [2200] sull'albero [2100].
d) Montare un nuovo O-ring [4610.5] nella scanalatura del dado della girante [2912.1/2912.2].
e) Applicare un composto antigrippaggio (purché non contenga rame) ai filetti del dado della girante per facilitarne la rimozione futura.
f) Posizionare il dado girante [2912.1/2] sull'albero [2100] e serrarlo.

6.10.5 Montaggio del supporto cuscinetti nel corpo pompa

a) Posizionare una nuova guarnizione [4590] nel corpo [1100].

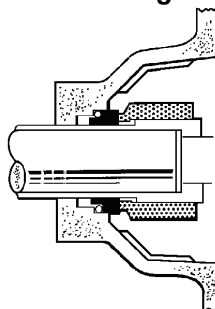
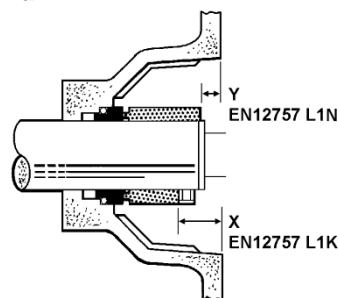
   Nota: Sulla girante arretrata, occorre una nuova guarnizione su ciascun lato dell'anello distanziale [2510.2].
b) Verificare il supporto del cuscinetto, la concentricità dell'adattatore e la perpendicolarità.
c) Installare il complesso del supporto cuscinetti nel corpo pompa. Proteggere i perni [6572.1] con un composto anti-grippaggio e avvitare i dadi [6580.1] sul corpo.
d) Controllare il gioco frontale della girante rispetto alla configurazione originale o ai requisiti del processo e aggiustare se necessario. (Consultare la sezione 6.7, *Registrazione del gioco della girante*.)

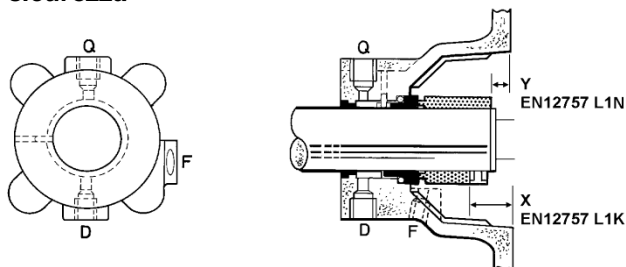
e) Assicurarsi che tutti gli altri accessori siano stati riattaccati e i fissaggi serrati alle coppie corrette, quindi attenersi alle istruzioni descritte nelle sezioni Ins*tallazione e Messa in servizio.*

6.11 Sistema di tenuta

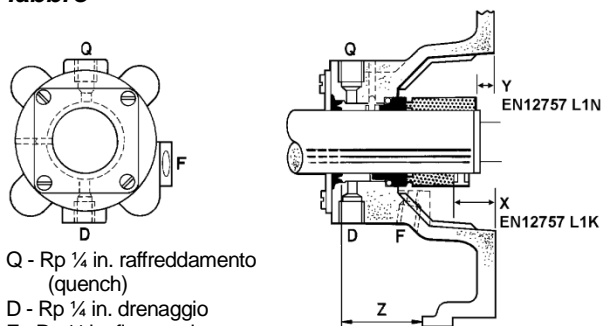
Questa sezione mostra i dettagli dei sistemi di tenuta. Le dimensioni fornite sono per le tenute meccaniche non bilanciate secondo le norme EN 12757 L1K e L1N. Contattare il più vicino ufficio vendite della Flowserve o centro di servizio per ottenere ulteriori informazioni o assicurazioni sulla specifica applicazione. Consultare anche la sezione 4.6.5, *Tubazioni ausiliarie*.

6.11.1 Tipi di tenuta singola

6.11.1a Tenuta singola bilanciata a gradino

6.11.1b Tenuta singola con bussola esterna di sicurezza

Supporto cuscinetti	Valori di registrazione mm (in.)	
	X	Y
Supporto 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Supporto 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Supporto 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Supporto 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

6.11.1c Tenuta singola con bussola esterna di sicurezza

Q - Rp ¼ in. raffreddamento (quench)
D - Rp ¼ in. drenaggio
F - Rp ¼ in. flussaggio

Supporto cuscinetti	Valori di registrazione mm (in.)	
	X	Y
Supporto 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Supporto 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Supporto 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Supporto 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

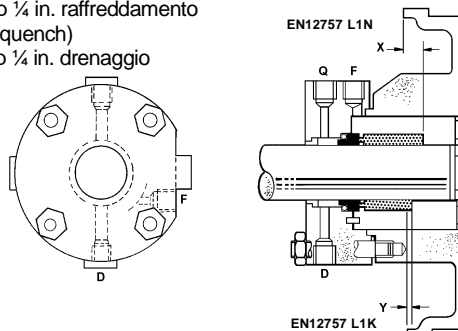
6.11.1d Tenuta singola con tenuta esterna a labbro

Q - Rp ¼ in. raffreddamento (quench)
D - Rp ¼ in. drenaggio
F - Rp ¼ in. flussaggio

NB: facendo leva rimuovere la flangia dopo aver inserito la camicia sull'albero.

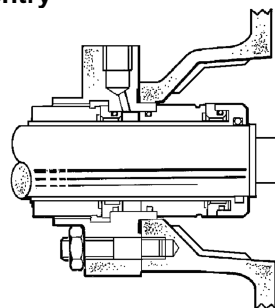
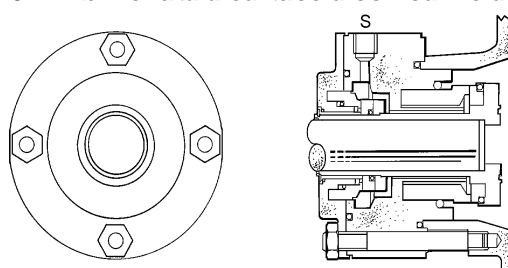
Supporto cuscinetti	Valori di registrazione mm (in.)	
	X	Y
Supporto 1	23.5 (0.925)	11.0 (0.433)
Supporto 2	34.0 (1.339)	19.0 (0.748)
Supporto 3	33.5 (1.319)	11.0 (0.433)
Supporto 4	51.5 (2.028)	24.0 (0.945)

Dimensioni della pompa	Valori di registrazione Z mm (in.)			
	Supporto 1	Supporto 2	Supporto 3	Supporto 4
125	41.5 (1.634)	-	-	-
160	41.5 (1.634)	49.0 (1.929)	-	-
200	36.5 (1.437)	49.0 (1.929)	-	-
250	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	-
315	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)
400	-	-	36.5 (1.437)	57.0 (2.244)
500	-	44.0 (1.732)	45.0 (1.771)	65.0 (2.559)

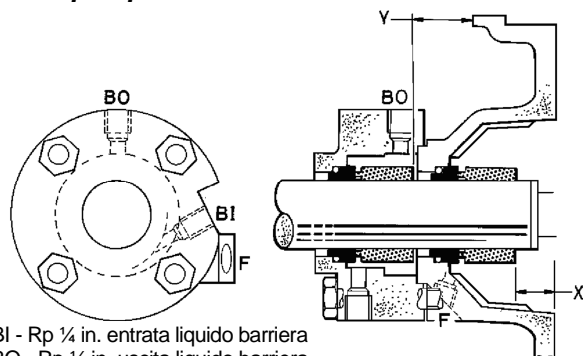
6.11.1e Tenuta singola con bussola di sicurezza interna ed esterna

Q - Rp ¼ in. raffreddamento (quench)
D - Rp ¼ in. drenaggio

Dimensioni della pompa	Valori di registrazione mm (in.)							
	Supporto 1		Supporto 2		Supporto 3		Supporto 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	12.5 (0.492)	0 (0)	-	-	-	-	-	-
160	12.5 (0.492)	0 (0)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	-	-	-	-
200	17.5 (0.689)	5.0 (0.197)	5.5 (0.217)	-9.5 (-0.374)	-	-	-	-
250	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-	-
315	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)
400	-	-	-	-	27.0 (1.063)	-4.3 (-0.169)	3.5 (0.138)	-24.0 (-0.945)
500	-	-	10.6 (0.417)	-4.4 (-0.173)	18.3 (0.720)	-4.3 (-0.169)	-4.7 (-0.185)	-32.3 (-1.272)

6.11.2 Tipi di tenuta a cartuccia

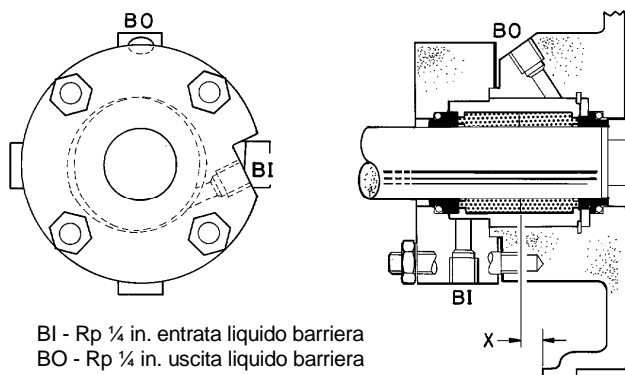
6.11.2a Tenuta a cartuccia in cassastoppa conica Seal Sentry

6.11.2b Tenuta a cartuccia con camicia ad uncino

Per S, consultare le istruzioni del fornitore delle tenute.

6.11.3 Tipi di tenuta a tandem

6.11.3a Tenuta a tandem con circolazione ad anello pompante eccentrico Flowserve

BI - Rp ¼ in. entrata liquido barriera
BO - Rp ¼ in. uscita liquido barriera
F - Rp ¼ in. flussaggio

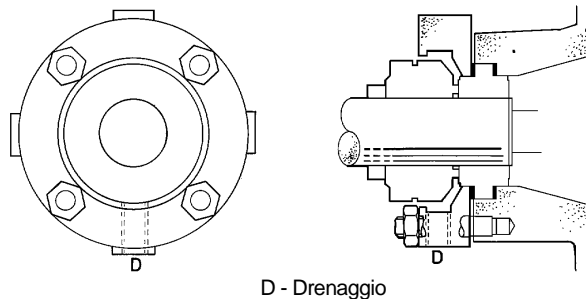
Dimensioni della pompa	Valori di registrazione in mm (in.)							
	Supporto 1		Supporto 2		Supporto 3		Supporto 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	-	-	-	-	-	-
160	20.0 (0.787)	31.5 (1.240)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	-	-	-	-
200	20.0 (0.787)	26.5 (1.043)	28.0 (1.102)	41.5 (1.634)	-	-	-	-
250	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	-	-
315	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)
400	-	-	-	-	27.5 (1.083)	25.3 (1.996)	45.5 (1.791)	48.3 (1.902)
500	-	-	28.0 (1.102)	36.4 (1.433)	27.5 (1.083)	33.7 (1.327)	45.5 (1.791)	56.7 (2.232)

6.11.4 Tipi di tenuta doppia

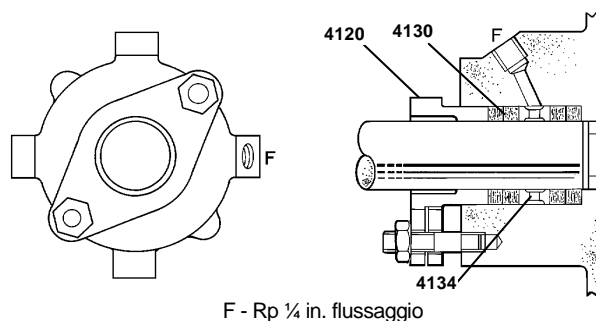
6.11.4a Tenuta doppia back-to-back con circolazione ad anello pompante eccentrico Flowserve

BI - Rp ¼ in. entrata liquido barriera
BO - Rp ¼ in. uscita liquido barriera

Dimensioni della pompa	Valori di registrazione X mm (in.)			
	Supporto 1	Supporto 2	Supporto 3	Supporto 4
125	11.0 (0.433)	-	-	-
160	11.0 (0.433)	17.5 (0.689)	-	-
200	6.0 (0.236)	17.5 (0.689)	-	-
250	-	12.4 (0.488)	14.4 (0.567)	-
315	-	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)
400	-	-	5.7 (0.224)	24.0 (0.945)
500	-	12.4 (0.488)	14.3 (0.563)	32.3 (1.272)

6.11.5 Tipi di tenuta esterna

6.11.5a Tenuta esterna

D - Drenaggio

6.11.6 Tipi di tenuta a baderne

6.11.6a Tenuta a baderne con trecce in fibra moderna

F - Rp ¼ in. flussaggio

7 GUASTI; CAUSE ED AZIONI CORRETTIVE

PROBLEMA DEL GUASTO

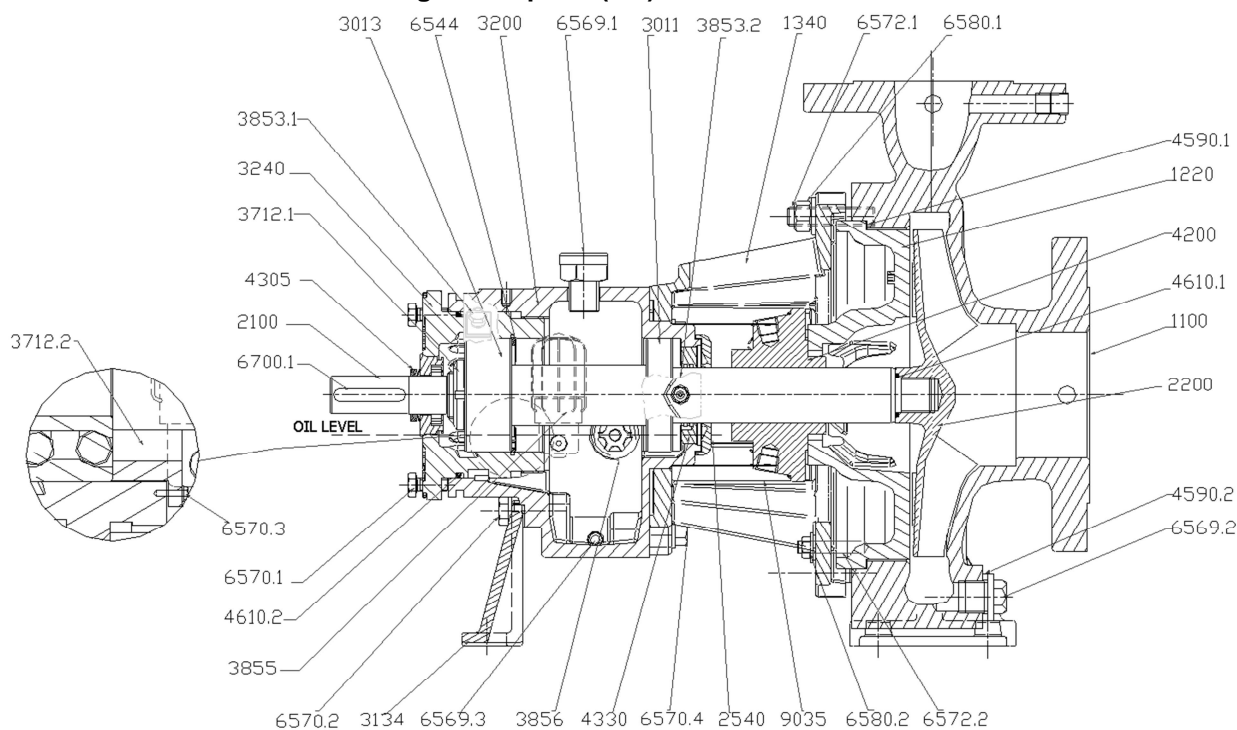
La pompa si surriscalda e grippa	I cuscinetti hanno una durata ridotta	La pompa vibra o è rumorosa	La tenuta meccanica ha una durata ridotta	Perdite eccessive sulla tenuta meccanica	La pompa consuma troppo	La pompa si disinnesca dopo la messa in marcia	Pressione sviluppata insufficiente	Capacità erogata insufficiente	La pompa non eroga liquido	CAUSE POSSIBILI	POSSIBILI RIMEDI
										A. Problemi del sistema	
●									●	La pompa non è adescata o piena di liquido.	Verificare se la pompa è stata riempita completamente.
		●				●		●	●	La pompa o il tubo di aspirazione non viene riempito completamente di liquido. (Se il sistema non è autoadescante).	Disaerare e/o adescare la pompa.
		●				●		●	●	L'altezza di aspirazione è troppo elevata o il livello è troppo basso.	Verificare se $NPSH_A > NPSH_R$, la sommergenza è appropriata, sono presenti perdite nei filtri e nei raccordi.
●		●						●	●	Il margine tra la pressione di aspirazione e la tensione di vapore è insufficiente.	
						●	●	●		È presente una quantità eccessiva di aria o gas nel liquido.	Controllare e spurgare i tubi ed il sistema.
						●		●	●	È presente una sacca d'aria o di vapore nella linea di aspirazione.	Controllare la linea di aspirazione per verificare che non siano presenti sacche di vapore.
						●		●		Sono presenti perdite d'aria nella linea di aspirazione.	Verificare se il tubo di aspirazione è a tenuta d'aria.
						●		●		Sono presenti perdite d'aria nella pompa provenienti dalla tenuta meccanica, giunti del manicotto, giunto del corpo o tappi per tubi.	Controllare e sostituire le parti difettose. CONTATTARE FLOWSERVE.
		●						●		La valvola di fondo è troppo piccola.	Indagare sulla sostituzione della valvola di fondo.
		●						●		La valvola di fondo è parzialmente intasata.	Pulire la valvola di fondo.
		●				●		●	●	La bocca di ingresso del tubo di aspirazione non è sufficientemente sommersa.	Verificare la progettazione del sistema.
							●	●	●	La velocità è troppo bassa.	CONTATTARE FLOWSERVE.
					●					La velocità è troppo elevata.	CONTATTARE FLOWSERVE.
							●	●	●	La prevalenza totale del sistema è superiore alla prevalenza differenziale della pompa.	Assicurarsi che non siano presenti perdite nel sistema. Porre rimedio al problema o CONTATTARE FLOWSERVE.
					●					La prevalenza totale del sistema è inferiore alla prevalenza di progetto della pompa.	
					●					La densità relativa del liquido è diversa da quella di progetto.	Controllare e CONTATTARE FLOWSERVE.
					●		●	●		La viscosità del liquido è diversa da quella per cui è stata progettata.	
●		●								Il funzionamento è ad una portata bassissima.	Misurare il valore e controllare il minimo consentito. Porre rimedio al problema o CONTATTARE FLOWSERVE.
	●	●			●					Il funzionamento è ad una portata altissima.	Misurare il valore e controllare il massimo consentito. Porre rimedio al problema o CONTATTARE FLOWSERVE.
										B. Problemi di origine meccanica	
●	●	●	●	●	●					Il disallineamento è dovuto alla deformazione del tubo.	Controllare i collegamenti delle flange ed eliminare le deformazioni usando i giunti elastici o un metodo consentito.
		●								Il progetto della fondazione è inadeguato.	Verificare il fissaggio della base, regolare, riempire di malta la base secondo necessità.
	●	●	●	●	●					L'albero è piegato.	Verificare se l'eccentricità massima dell'albero rientra nei valori accettabili. CONTATTARE FLOWSERVE.

PROBLEMA DEL GUASTO

La pompa si surriscalda e grippa	I cuscinetti hanno una durata ridotta	La pompa vibra o è rumorosa	La tenuta meccanica ha una durata ridotta	Perdite eccessive sulla tenuta meccanica	La pompa consuma troppo	La pompa si disinnesca dopo la messa in marcia	Pressione sviluppata insufficiente	Capacità erogata insufficiente	La pompa non eroga liquido	CAUSE POSSIBILI	POSSIBILI RIMEDI
●	●	●			●					Avviene uno sfregamento della parte rotante sulla parte fissa interna.	Controllare e, se necessario, CONTATTARE FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						I cuscinetti sono consumati.	Sostituire i cuscinetti.
					●		●	●		Le superfici degli anelli di usura sono consumate.	Sostituire gli anelli di usura/superfici consumate.
		●					●	●		La girante è danneggiata o erosa.	Sostituire la girante o CONTATTARE FLOWSERVE per una migliore selezione dei materiali.
				●						È presente una perdita sotto la camicia d'albero a causa di un problema del giunto .	Sostituire il giunto e verificare che non siano presenti danni.
			●	●						La camicia d'albero è consumata o rigata oppure si sta disassando.	Controllare e sostituire le parti difettose.
			●	●	●					La tenuta meccanica è stata installata in modo errato.	Verificare l'allineamento dei lati principali o se sono presenti parti danneggiate e controllare il metodo utilizzato di assemblaggio.
			●	●	●					È stato usato un tipo sbagliato di tenuta meccanica per le condizioni di esercizio.	CONTATTARE FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						L'albero è disassato a causa di cuscinetti usurati o disallineati.	Verificare se è presente un disallineamento e porre eventualmente rimedio al problema. Se l'allineamento è soddisfacente, controllare i cuscinetti per verificare che non sia presente un'eccessiva usura.
●	●	●	●	●						La girante è sbilanciata e causa vibrazioni.	Controllare e CONTATTARE FLOWSERVE.
			●	●	●					Sono presenti solidi abrasivi nel liquido pompato.	
			●	●						Le parti sono disallineate internamente compromettendo l'accoppiamento corretto dell'anello di tenuta e della sede.	
			●	●						La tenuta meccanica è stata fatta funzionare a secco.	Controllare la condizione della tenuta meccanica e l'origine del funzionamento a secco e riparare.
			●	●						È presente un disallineamento interno a causa di riparazioni inadeguate che provocano lo sfregamento della girante.	Controllare la tecnica di assemblaggio, se sono presenti eventuali danni o verificare lo stato di pulizia durante l'assemblaggio. Controllare e, se necessario, CONTATTARE FLOWSERVE.
●	●	●								È presente una spinta eccessiva provocata da un problema meccanico all'interno della pompa.	Verificare la condizione di usura della girante, il suo gioco ed i passaggi del liquido.
	●	●								I cuscinetti a sfera sono stati ingrassati in modo eccessivo.	Controllare il metodo di ingrassaggio.
	●	●								I cuscinetti non sono sufficientemente lubrificati.	Controllare le ore di funzionamento dopo l'ultimo cambio di lubrificante ed il programma.
	●	●								I cuscinetti sono stati installati in modo inadeguato (danni durante l'assemblaggio, assemblaggio inadeguato, tipo errato di cuscinetto e via dicendo).	Controllare la tecnica di assemblaggio, se sono presenti eventuali danni o verificare lo stato di pulizia durante l'assemblaggio ed il tipo di cuscinetto utilizzato. Controllare e, se necessario, CONTATTARE FLOWSERVE.
	●	●								I cuscinetti sono danneggiati a causa della contaminazione.	Controllare la sorgente di contaminazione e sostituire i cuscinetti danneggiati.
										C. Problemi elettrici nel motore	
		●			●		●	●		Senso di rotazione errato.	Invertire 2 fasi nella morsettiera del motore.
					●			●		Il motore funziona solo con 2 fasi.	Controllare l'alimentazione ed i fusibili.
	●	●						●		Il motore funziona troppo lentamente.	Controllare i collegamenti della morsettiera del motore e la tensione.

8 ELENCO DELLE PARTI E DISEGNI

8.1 Mark 3 ISO

8.1.1 Sezione della versione con girante aperta (OP)

Disegno estratto da B731/2082

8.1.2 Elenco delle parti della versione con girante aperta (OP)

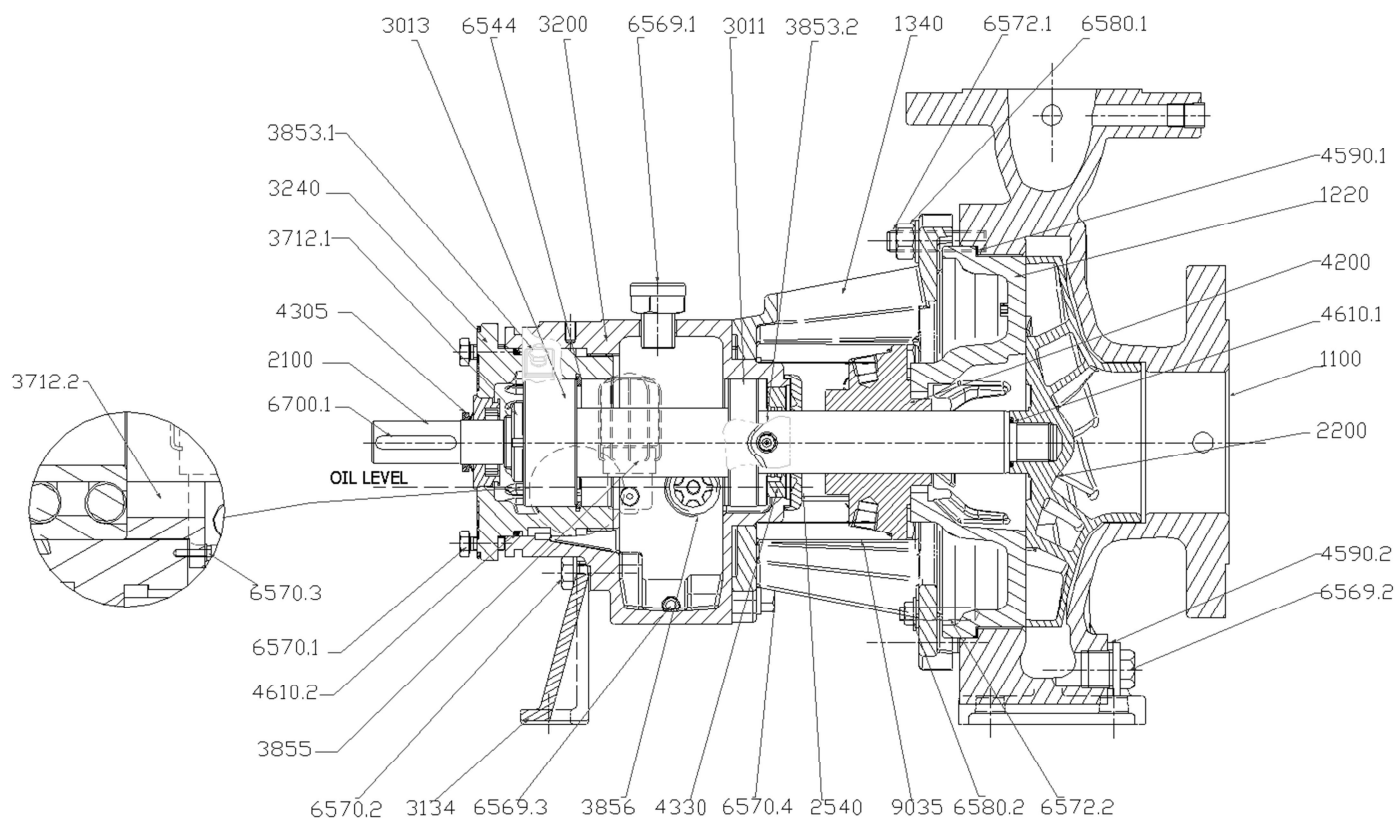
Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Coperchio
1340	Adattatore
2100	Albero
2200	Girante
2400	Camicia *
2540	Deflettore (liquido)
3011	Cuscinetto radiale a sfere
3013	Cuscinetto reggispinta
3134	Piedino di appoggio
3200	Supporto cuscinetti
3240	Portacuscinetto
3712.1	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3712.2	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3853.1	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3853.2	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3855	Oliatore a livello costante *
3856	Vetro spia
4200	Tenuta meccanica
4305	V-ring
4330	Tenuta a labirinto
4590.1	Guarnizione
4590.2	Guarnizione *
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6544	Anello di sicurezza
6569.1	Tappo (di riempimento)
6569.2	Tappo *
6569.3	Tappo (magnetico)
6570.1	Vite
6570.2	Vite
6570.3	Vite
6570.4	Vite
6572.1	Prigioniero
6572.2	Prigioniero
6580.1	Dado
6580.2	Dado
6700.1	Chiavetta
9035	Protezione

Articoli non illustrati

2400	Camicia *

* Opzione standard

Camicia *

8.1.3 Sezione della versione con girante ad alettatura inversa (RV)

Disegno estratto da B731/2081

8.1.4 Elenco delle parti della versione con girante ad alettatura inversa (RV)

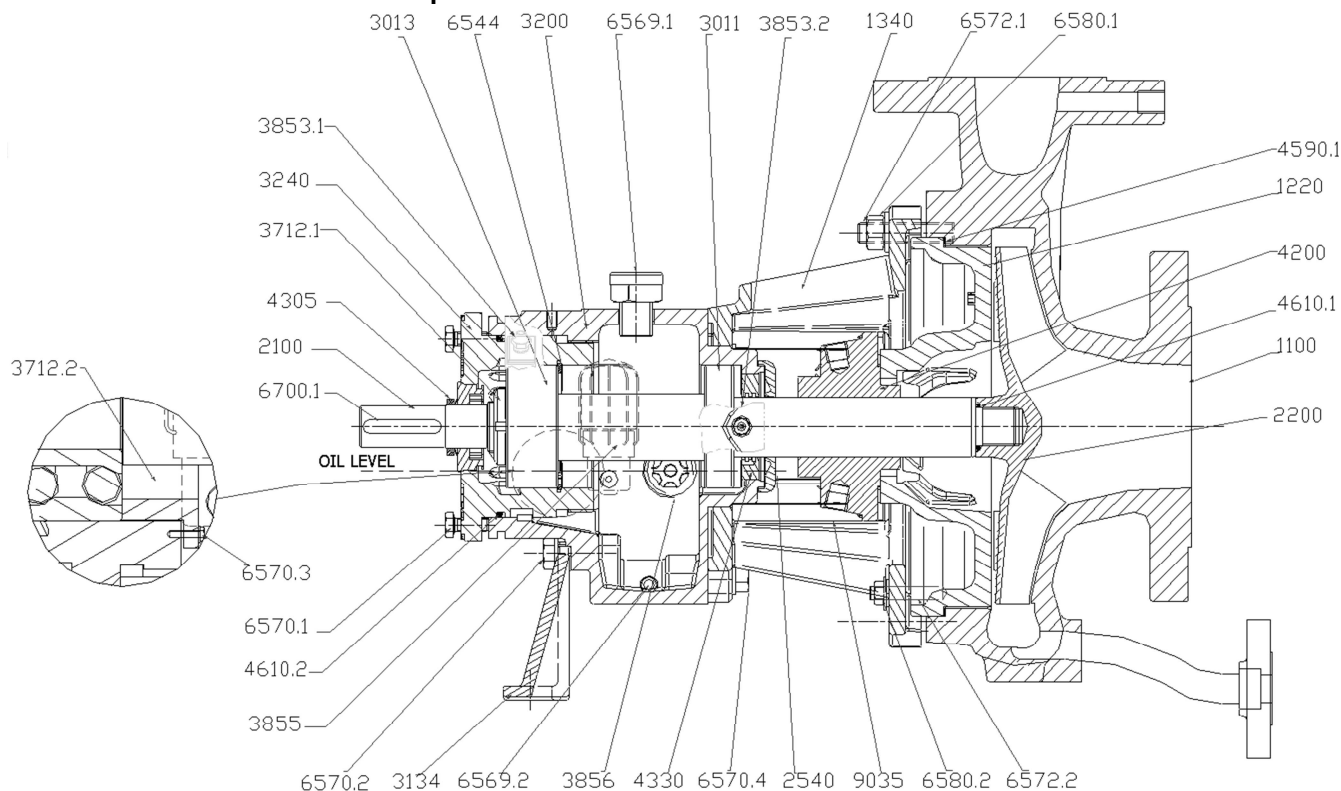
Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Coperchio
1340	Adattatore
2100	Albero
2200	Girante
2540	Deflettore (liquido)
3011	Cuscinetto radiale a sfere
3013	Cuscinetto reggispinta
3134	Piedino di appoggio
3200	Supporto cuscinetti
3240	Portacuscinetto
3712.1	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3712.2	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3853.1	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3853.2	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3855	Oliatore a livello costante (solo lubrificazione a olio) *
3856	Vetro spia
4200	Tenuta meccanica
4305	V-ring
4330	Tenuta a labirinto
4590.1	Guarnizione
4590.2	Guarnizione *
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6544	Anello di sicurezza
6569.1	Tappo (di riempimento)
6569.2	Tappo *
6569.3	Tappo (magnetico)
6570.1	Vite
6570.2	Vite
6570.3	Vite
6570.4	Vite
6572.1	Prigioniero
6572.2	Prigioniero
6580.1	Dado
6580.2	Dado
6700.1	Chiavetta
9035	Protezione

Articoli non illustrati

2400	Camicia *

* Opzione standard

8.2 Sezione della versione autoadescante con girante arretrata e piedi in mezzeria

8.2.1 Sezione della versione con piedi in mezzeria

Disegno estratto da C128/002

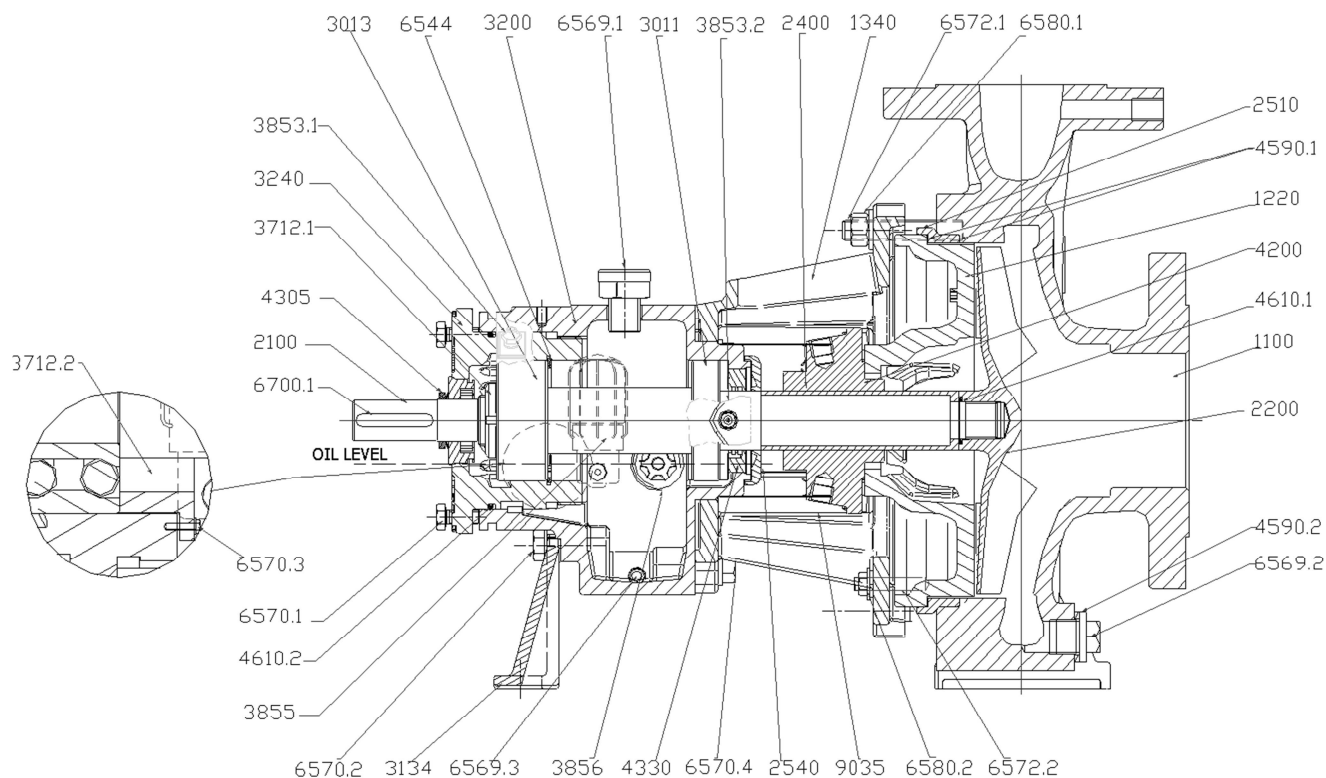
8.2.2 Elenco delle parti della versione con piedi in mezzeria

Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Coperchio
1340	Adattatore
2100	Albero
2200	Girante
2540	Deflettore (liquido)
3011	Cuscinetto radiale a sfere
3013	Cuscinetto reggispinta
3134	Piedino di appoggio
3200	Supporto cuscinetti
3240	Portacuscinetto
3712.1	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3712.2	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3853.1	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3853.2	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3855	Oliatore a livello costante
3856	Vetro spia
4200	Tenuta meccanica
4305	V-ring
4330	Tenuta a labirinto
4590	Guarnizione
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6544	Anello di sicurezza
6569.1	Tappo (di riempimento)
6569.2	Tappo (magnetico)
6570.1	Vite
6570.2	Vite
6570.3	Vite
6570.4	Vite
6572.1	Prigioniero
6572.2	Prigioniero
6580.1	Dado
6580.2	Dado
6700.1	Chiavetta
9035	Protezione

Articoli non illustrati

2400	Camicia *

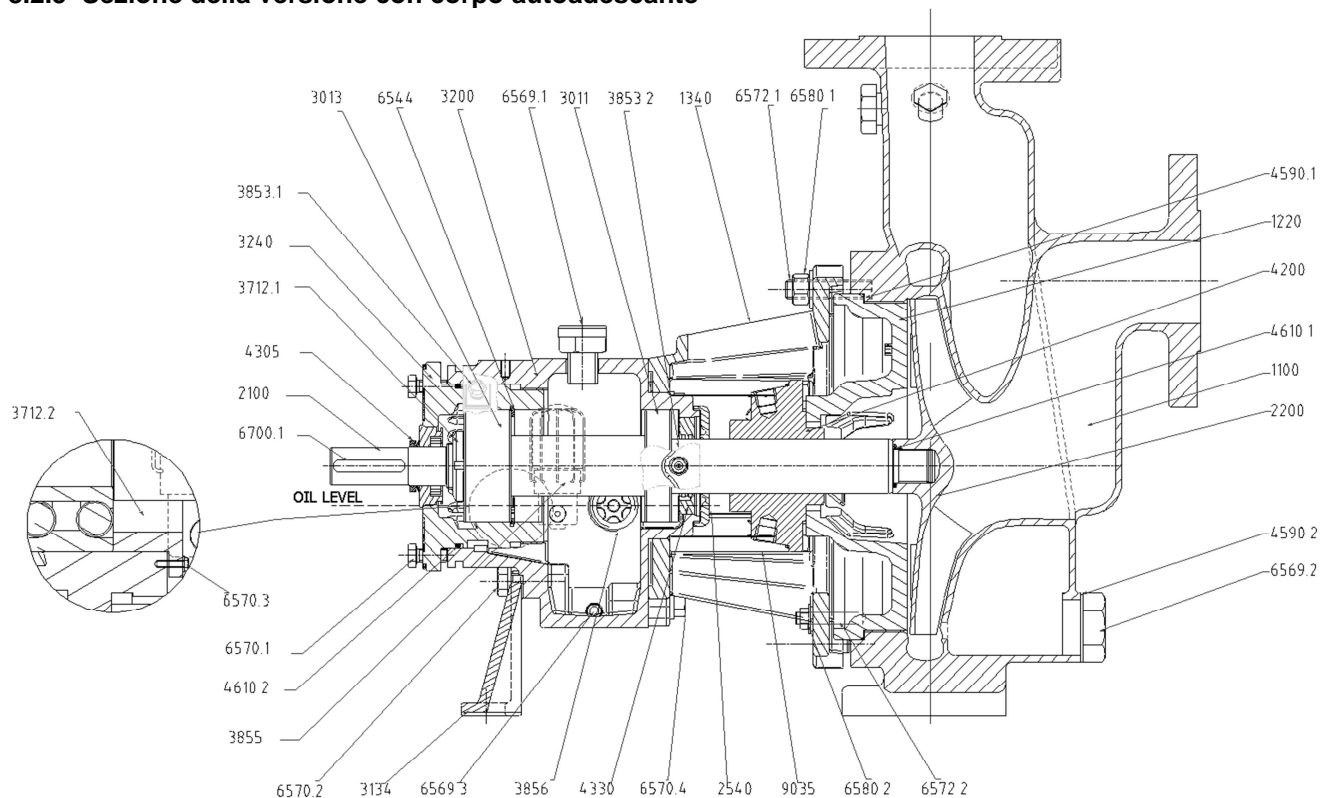
* Opzione standard

8.2.3 Sezione della versione con girante arretrata

Disegno estratto da B731/2083

8.2.4 Elenco delle parti della versione con girante arretrata

Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Coperchio
1340	Adattatore
2100	Albero
2200	Girante
2400	Camicia *
2510	Anello distanziale
2540	Deflettore (liquido)
3011	Cuscinetto radiale a sfere
3013	Cuscinetto reggispinta
3134	Piedino di appoggio
3200	Supporto cuscinetti
3240	Portacuscinetto
3712.1	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3712.2	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3853.1	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3853.2	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3855	Oliatore a livello costante (solo lubrificazione a olio) *
3856	Vetro spia
4200	Tenuta meccanica
4305	V-ring
4330	Tenuta a labirinto
4590.1	Guarnizione
4590.2	Guarnizione *
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6544	Anello di sicurezza
6569.1	Tappo (di riempimento)
6569.2	Tappo *
6569.3	Tappo (magnetico)
6570.1	Vite
6570.2	Vite
6570.3	Vite
6570.4	Vite
6572.1	Prigioniero
6572.2	Prigioniero
6580.1	Dado
6580.2	Dado
6700.1	Chiavetta
9035	Protezione

* Opzione standard

8.2.5 Sezione della versione con corpo autoadescante

Disegno estratto da C665/076

8.2.6 Elenco delle parti della versione con corpo autoadescante

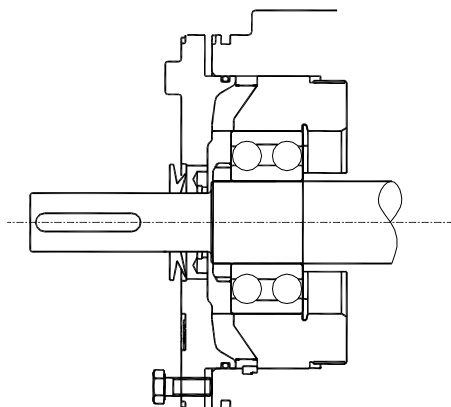
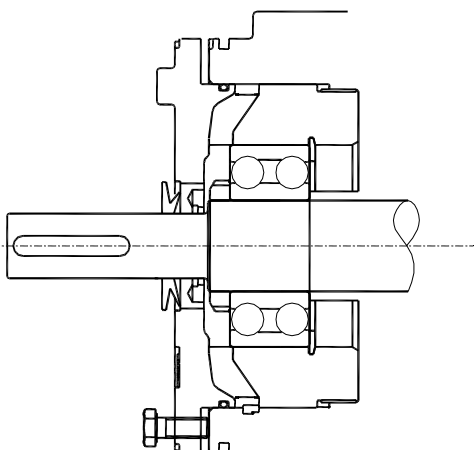
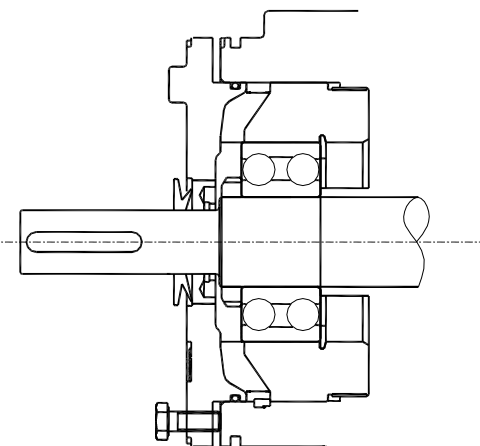
Articolo	Descrizione
1100	Corpo
1220	Coperchio
1340	Adattatore
2100	Albero
2200	Girante
2400	Camicia *
2540	Deflettore (liquido)
3011	Cuscinetto radiale a sfere
3013	Cuscinetto reggispinta
3134	Piedino di appoggio
3200	Supporto cuscinetti
3240	Portacuscinetto
3712	Ghiera bloccaggio cuscinetto
3853.1	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3853.2	Ingrassatori (solo lubrificazione a grasso) *
3855	Oliatore a livello costante *
3856	Vetro spia
4200	Tenuta meccanica
4330	Tenuta a labirinto
4590.1	Guarnizione
4590.2	Guarnizione *
4610.1	O-ring
4610.2	O-ring
6544	Anello di sicurezza
6569.1	Tappo (di riempimento)
6569.2	Tappo *
6569.3	Tappo (magnetico)
6569.4	Tappo (di riempimento)
6570.1	Vite
6570.2	Vite
6570.3	Vite
6570.4	Vite
6572.1	Prigioniero
6572.2	Prigioniero
6580.1	Dado
6580.2	Dado
6700.1	Chiavetta
9035	Protezione

Articoli non illustrati

2400	Camicia *

* Opzione standard

8.3 Dettagli addizionali

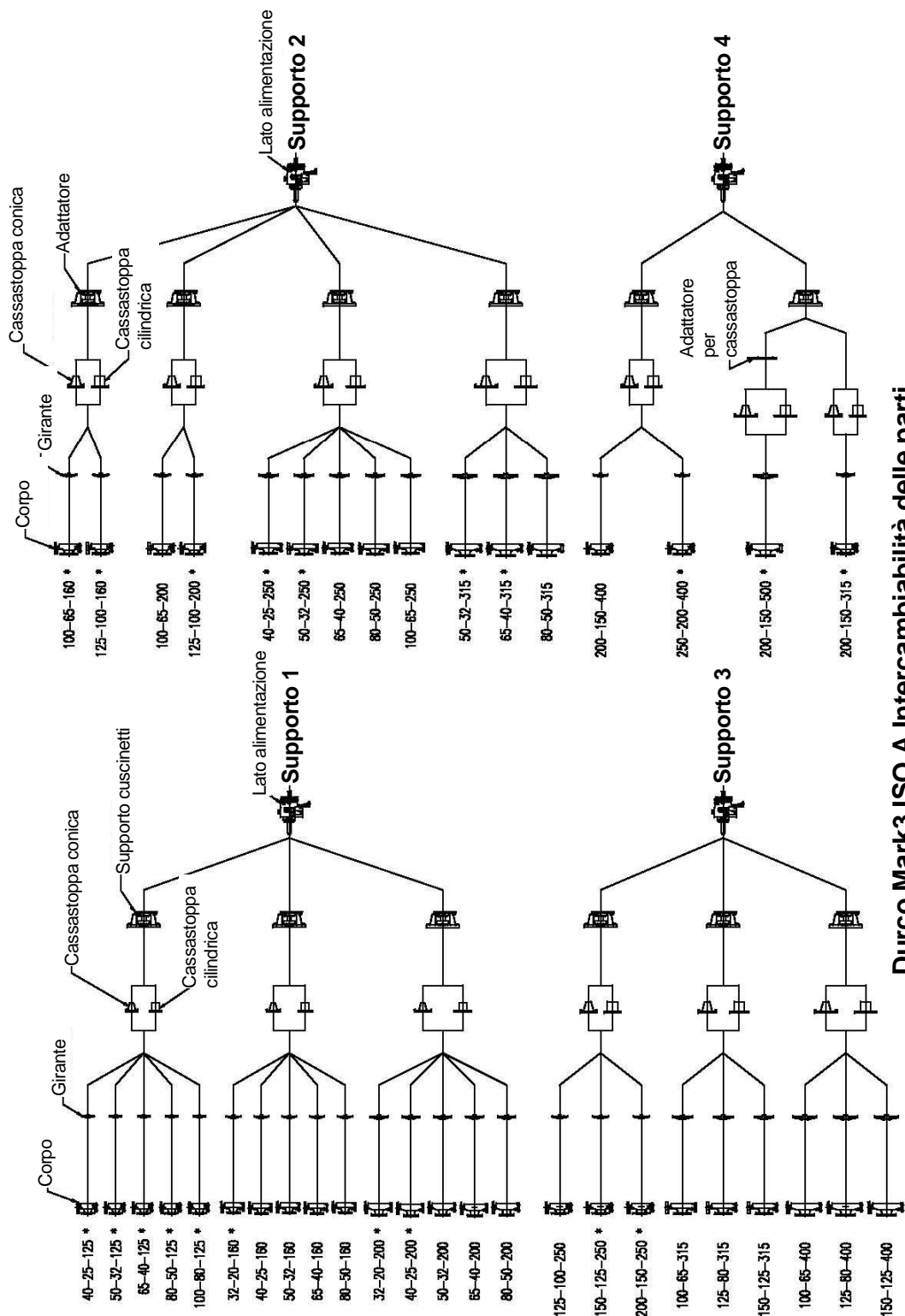
8.3.1 Dettagli della tenuta del supporto cuscinetti

Supporto 1 e 2

Supporto 3 e 4

Tenute meccaniche e a labirinto proprietarie per il supporto 1-4 (laddove installate)

8.3.2 Opzione girante aperta (OP) con trascinamento mediante chiavetta

Design con trascinamento a mezzo chiavetta per acciaio inssodabile 304/316 e superiore; fissare la vite con sigillante a base PTFE (Loctite 577)

Articolo	Descrizione
2100	Albero
2200	Girante
2400	Camicia (se installata)
2912.1	Dado bloccaggio girante
2912.2	Dado bloccaggio girante
4590.4	Guarnizione
4610.4	O-ring (se è installata la camicia)
4610.5	O-ring
6570.6	Vite
6700.2	Chiavetta

8.4 Intercambiabilità delle parti

8.4.1 Intercambiabilità delle parti Durco Mark3 ISO A

Durco Mark3 ISO A Intercambiabilità delle parti

Supporto 2 — Lato alimentazione — Adattatore — Cassastoppa conica — Cassastoppa cilindrica — Girante — Corpo

100–65–160 *
125–100–160 *
100–65–200
125–100–200 *
40–25–250 *
50–32–250 *
65–40–250
80–50–250
100–65–250
50–32–315 *
65–40–315 *
80–50–315

Supporto 4 — Adattatore per cassastoppa

200–150–400
250–200–400 *
200–150–500 *
200–150–315 *

Supporto 1 — Lato alimentazione — Supporto cuscinetti — Cassastoppa conica — Cassastoppa cilindrica — Girante — Corpo

40–25–125 *
50–32–125 *
65–40–125 *
80–50–125 *
100–80–125 *
32–20–160 *
40–25–160
50–32–160
65–40–160
80–50–160
32–20–200 *
40–25–200 *
50–32–200
65–40–200
80–50–200

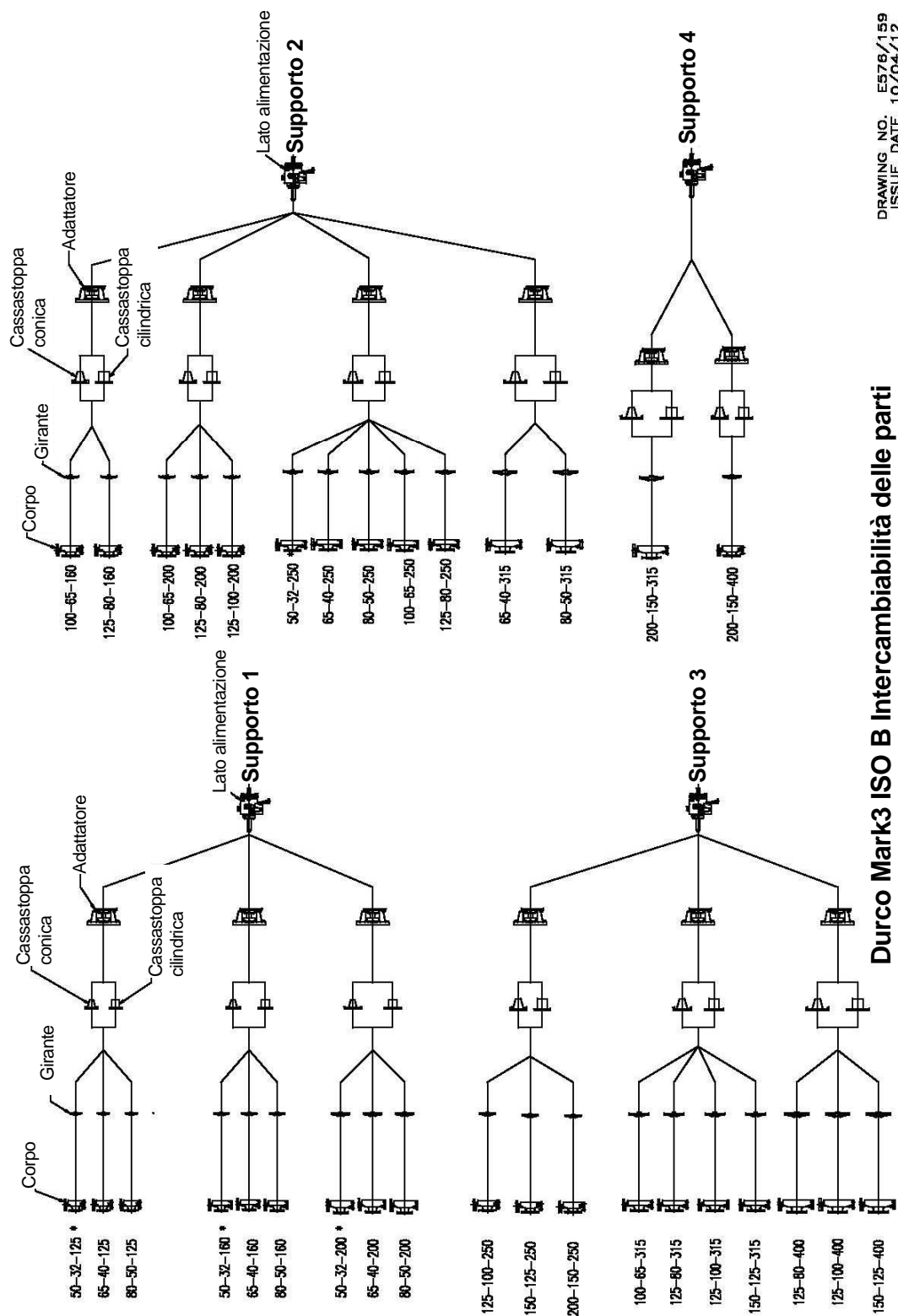
Supporto 3

125–100–250
150–125–250 *
200–150–250 *
100–65–315
125–80–315
150–125–315
100–65–400
125–80–400
150–125–400

DRAWING NO. E576/159
ISSUE DATE 10/04/12

Disegno estratto da E576/159; data di pubblicazione: 10/04/12

Nota: pompe con dimensioni contrassegnati con * nella tabella sopra riportata sono disponibili solo con girante aperta.

8.4.2 Intercambiabilità delle parti Durco Mark3 ISO B

Durco Mark3 ISO B Intercambiabilità delle parti

Lato alimentazione
Adattatore
Cassastoppa conica
Cassastoppa cilindrica
Girante
Corpo

Supporto 1
50-32-125 *
65-40-125
80-50-125
50-32-160 *
65-40-160
80-50-160
50-32-200 *
65-40-200
80-50-200

Supporto 2
100-65-160
125-80-160
100-65-200
125-80-200
125-100-200
50-32-250 *
65-40-250
80-50-250
100-65-250
125-80-250
65-40-315
80-50-315

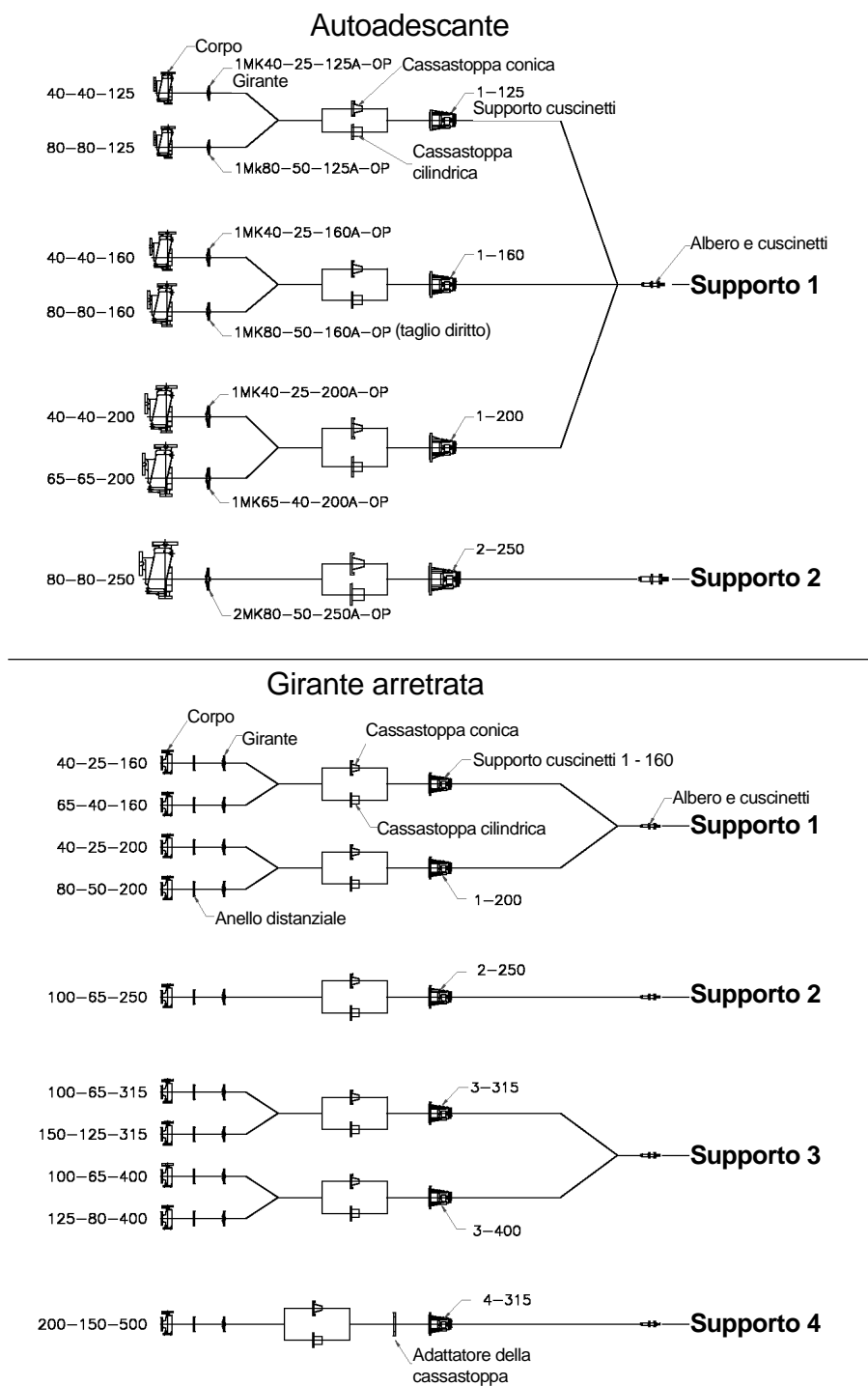
Supporto 3
125-100-250
150-125-250
200-150-250
100-65-315
125-80-315
125-100-315
150-125-315
125-80-400
125-100-400
150-125-400

Supporto 4
200-150-315
200-150-400

DRAWING NO. E576/159
ISSUE DATE 10/04/12

Disegno estratto da E576/159; data di pubblicazione: 10/04/12

Nota: pompe con dimensioni contrassegnati con * nella tabella sopra riportata sono disponibili solo con girante aperta.

8.4.3 Intercambiabilità delle parti delle pompe autoadescanti e con girante arretrata

Disegno estratto da E576/159; data di pubblicazione: 30/08/10

8.5 Disegno di ingombro

Il disegno di ingombro, tipico, e tutti gli altri disegni previsti dal contratto saranno spediti separatamente al Cliente a meno che il contratto non richieda specificatamente l'inclusione degli stessi nel Manuale d'uso. Se necessario, le copie di altri disegni inviati separatamente al Cliente saranno ottenibili presso il Cliente e andranno conservate unitamente a questo Manuale d'uso.

9 CERTIFICAZIONE

I certificati stabiliti in virtù dei requisiti del contratto sono forniti con questo Manuale laddove applicabile. Gli esempi sono certificati di marcatura CE, la marcatura ATEX e via dicendo. Se necessario, le copie di altri certificati inviate separatamente al Cliente devono essere ottenute dal Cliente e conservati unitamente con questo Manuale d'uso.

10 ALTRA DOCUMENTAZIONE E MANUALI PERTINENTI

10.1 Ulteriori istruzioni per l'uso

Istruzioni aggiuntive, come ad esempio quelle per il motore, la strumentazione, il controller, le tenute, il sistema di tenuta, icomponenti montati e via dicendo sono incluse sotto questa sezione. Se sono necessarie altre copie, si devono richiedere al fornitore e si devono conservare con questo Manuale d'uso.

Quando vengono utilizzati Manuali d'uso prestampati, e può essere mantenuta una qualità soddisfacente solo evitandone la copia, i suddetti sono inclusi alla fine di questo Manuale d'uso come documenti separati nel loro formato originale.

10.2 Note di modifica

Se vengono apportate delle variazioni, concordate con Flowserve, al prodotto dopo la sua fornitura, si deve mantenere un registro delle variazioni unitamente a questo Manuale d'uso.

10.3 Fonti di ulteriori informazioni

Riferimento bibliografico 1:
NPSH for Rotordynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Riferimento bibliografico 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Riferimento bibliografico 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Riferimento bibliografico 4:
ANSI/HI 1.1-1.5. Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Riferimento bibliografico 5:
ANSI B31.3 - Process Piping.

Il vostro contatto in Flowserve:

Flowserve Pumps
Flowserve GB Limited
Lowfield Works, Balderton
Newark, Notts NG24 3BU
Regno Unito

Telefono (24 ore): +44 1636 494 600
Commerciale e Amministrazione Fax: +44 1636 705 991
Riparazione e Servizio Fax: +44 1636 494 833

Email: newarksales@flowserve.com

Il vostro rappresentante Flowserve di zona:

Flowserve Pompes
13 Rue Maurice Trintignant
72234 ARNAGE Cedex, France

Telefono (24 ore): +33 2 43 40 58 47
Commerciale e Amministrazione Fax: +33 2 43 40 57 57
Riparazione e Servizio Fax: +33 2 43 40 58 17

Per trovare il rappresentante Flowserve di zona, utilizzare il sistema Sales Support Locator disponibile all'indirizzo www.flowserve.com

UFFICI FLOWSERVE COMMERCIALI REGIONALI:

USA e Canada
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421, USA
Telefono +1 972 443 6500
Fax +1 972 443 6800

Europa, Medio oriente e Africa
Flowserve FSG – Italy
Worthing S.r.l.
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milano), Italia
Telefono +39 0362 6121
Fax +39 0362 628 882

America Latina e Caraibi
Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, USA
Telefono +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Asia e Pacifico
Flowserve Pte. Ltd
10 Tuas Loop
Singapore 637345
Telefono +65 6771 0600
Fax +65 6862 2329